

Características técnicas del ISDB-T

CÉSAR GALLEGOS CHÁVEZ

Mayo 2009

Asunción, Paraguay

¿TV Digital? - Precisiones

- TV digital por Satélite
- TV digital por Cable / Fibra óptica
- TV digital por Internet / IPTV / Streaming
- TV en los celulares (¿IP TV?)
- Video / Audio Digital

- **TV digital terrestre:**
 - Que hay que elegir
 - Que ahora es ISDB-T, en Perú

TV Digital Terrestre- TDT

DIBEG

Digital broadcasting experts group



Transmisión

Que puede ser vista en movilidad

Que puede ser vista en equipos portátiles

→ Con el estándar ISDB-T

Lo que falta "Digitalizar"



Receptor de TV

INDO
Perú Office

Empowered by Innovation

NEC

¿Qué es ISDB-T?

DIBEG

Digital broadcasting experts group

Integrated Services Digital Broadcasting

Conocido como el estandar Japonés/Brasileño

- ❖ Es uno de los sistemas de televisión digital en el mundo.

Existen tres sistemas recomendados en la ITU-BT1306 : ATSC, DVB-T é ISDB-T. (¿Otro es el DTMB?)

- ❖ Es un sistema muy flexible.

HDTV, multi-SDTV, Guía de Programación Electrónica (EPG), transmisión de datos, acceso a internet, **recepción móvil y portátil**, etc.

- ❖ Es un sistema robusto

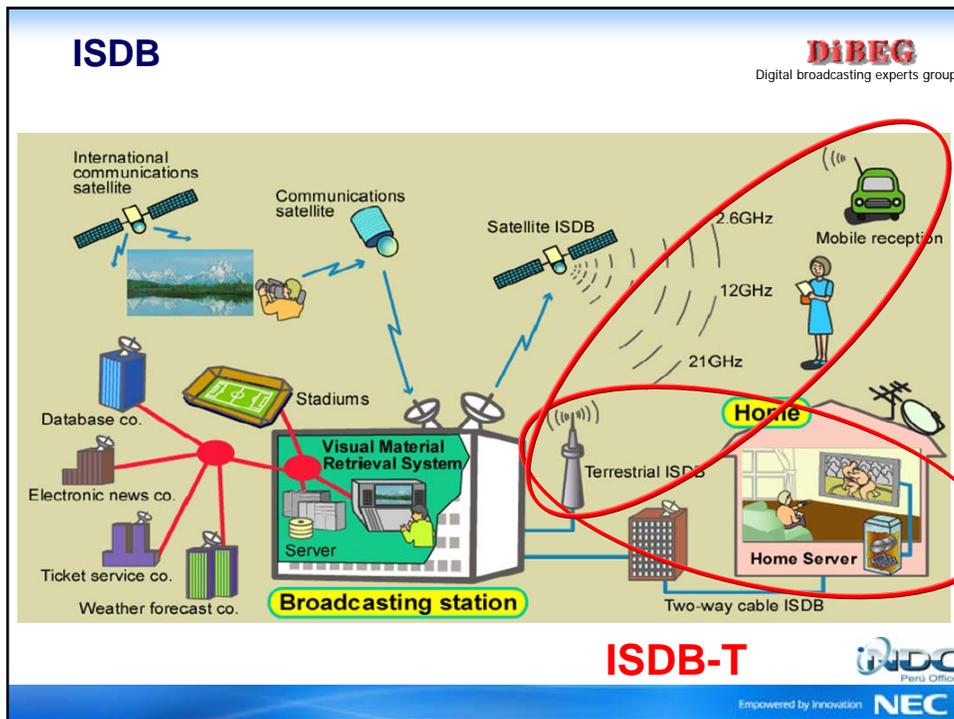
- OFDM segmentado, time interleaving , etc
- Las pruebas realizadas en Perú lo confirman
- Las pruebas realizadas en Brasil así lo demuestran.

Desarrollado en Japón

INDO
Perú Office

Empowered by Innovation

NEC



Algunos Términos y Conceptos en TV digital

DIBEG
Digital broadcasting experts group

- ❖ ... de alta definición - HDTV
- ❖ ... de definición estándar - SDTV
- ❖ ... de baja densidad – LDTV (One Seg)
- ❖ Multiprogramación (Multicast/Multicanal)
- ❖ Portabilidad (One SEG.)
- ❖ Movilidad (con HDTV)
- ❖ Interactividad (Middleware)
- ❖ Video/Audio: MPEG-2 , MPEG-4
- ❖ Simulcast

iBDC
Perú Office
Empowered by Innovation **NEC**

Los estándares de TV digital terrestre sometidos a evaluación

NO son iguales

Similitudes



HDTV

HDTV /DATACASTING/INTERACTIVIDAD

2 HDTV



Multicanal

SDTV

Ejemplo: 4 canales en MPEG 2

8 en MPEG4



Diferencias

DIBEG

Digital broadcasting experts group



Portátil Móvil

 **ATSC**

NO

 **DVB**

?

 **DMTB**

?

 **ISDB-T**

SI

 **ISDB-T con MPEG4**

SI

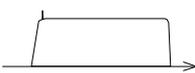
Modulación

8VSB

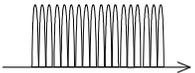
OFDM

OFDM + ?

OFDM + TI + ES (3)



Portadora Única



Multi-Portadora



Para recepción móvil
Para recepción fija
Multi-Portadora
Time Interleaving
Estructura Segmentada

(1) Emplea DVB-H, requiere banda y equipo adicional
 (2) No se conoce si posee portabilidad para 6 MHz.
 (3) Orthogonal Frequency Division Multiplexing + Time Interleave + Estructura segmentada




Audio y Video

DIBEG

Digital broadcasting experts group

TECNOLOGÍAS

 **ATSC**

 **DVB**

 **DMTB**

 **ISDB-T**

 **ISDB-T con MPEG4**

Compresión Audio

Dolby AC3

MPEG 1

MPEG 2-AAC

MPEG4- AAC

Compresión Video

MPEG 2

MPEG 4

iNDD

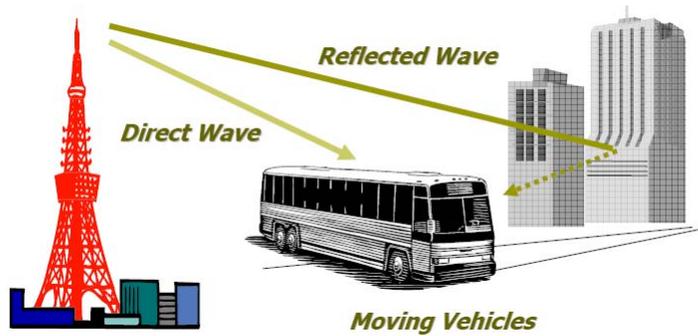
Perú Office

Empowered by Innovation

NEC

**La portabilidad /movilidad
en el mismo estándar
en la misma frecuencia
con el mismo transmisor
, es una diferencia**

Movilidad/Portabilidad



... al ver TV en un celular ..

DIBEG
Digital broadcasting experts group

- ¿De que operadora celular es?
- ¿Cuánto cuesta el celular?
- ¿Cuánto tiempo puedo ver TV?

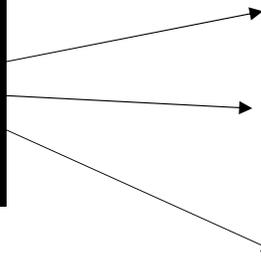
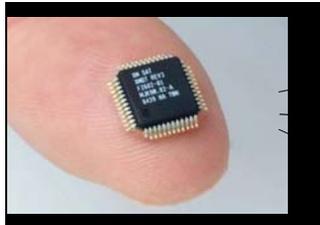
iBDC
Perú Office

Empowered by Innovation **NEC**

¿Hay que pagar para ver TV en celulares? (One-Seg en ISDB-T)

DIBEG
Digital broadcasting experts group

¡NO! ES TOTALMENTE INDEPENDIENTE DE LA RED CELULAR



GSM
TDMA
CDMA
3G

ES IDEAL COMO UN SERVICIO ADICIONAL PARA LOS FABRICANTES y/u OPERADORES.

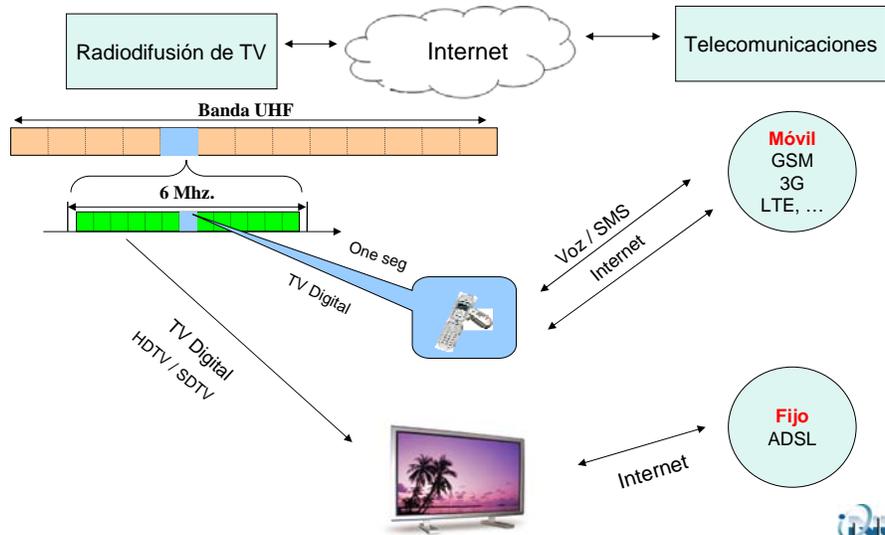
iBDC
Perú Office

Empowered by Innovation **NEC**

TV Digital Terrestre - Convergencia

DIBEG

Digital broadcasting experts group



iBDO
Perú Office

Empowered by Innovation

NEC

La flexibilidad, otra diferencia

DIBEG

Digital broadcasting experts group

iBDO
Perú Office

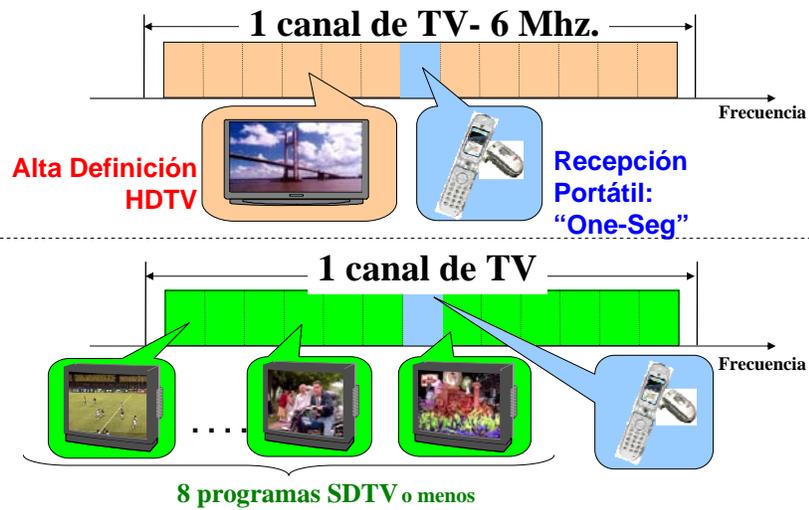
Empowered by Innovation

NEC

Estructura segmentada del ISDB-T

DIBEG

Digital broadcasting experts group



Característica única de ISDB-T

INDDC
Perú Office

Empowered by Innovation

NEC

La Flexibilidad sumada al uso de canales adyacentes.

DIBEG

Digital broadcasting experts group

INDDC
Perú Office

Empowered by Innovation

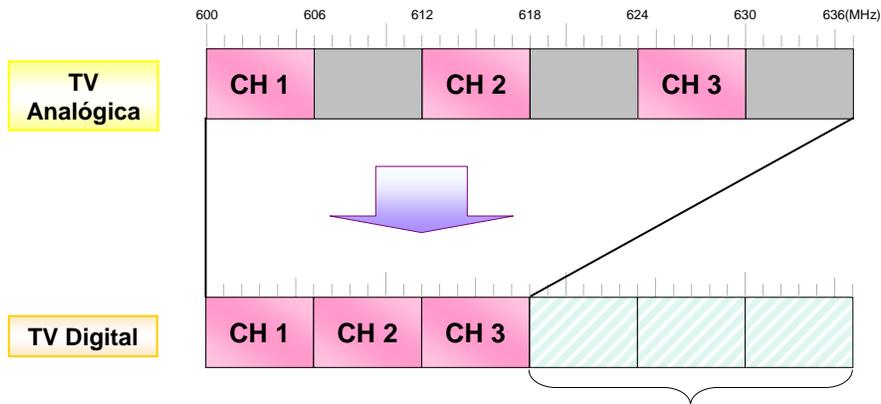
NEC

Uso de los canales adyacentes

DIBEG

Digital broadcasting experts group

Frecuencia (UHF)



Se ahorra este ancho de banda.

IDDC
Perú Office

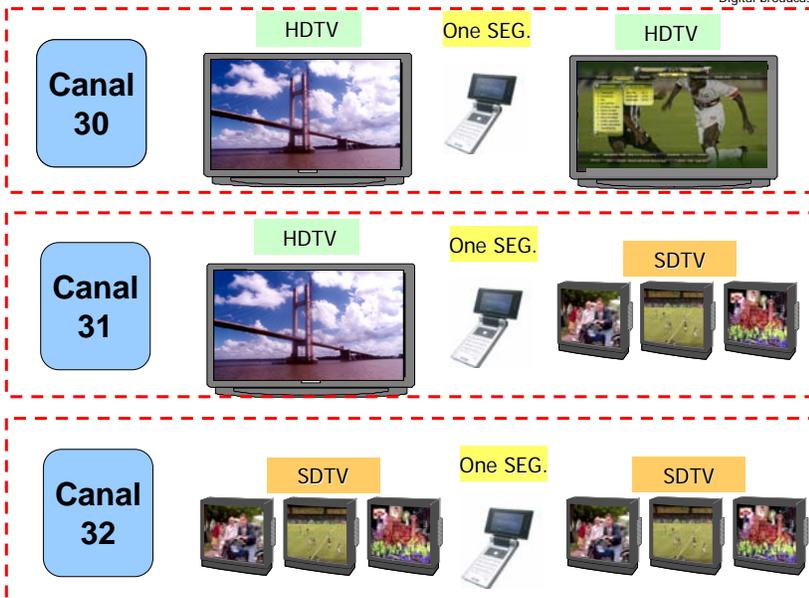
Empowered by Innovation

NEC

Modelos de programación en H.264 (MPEG4)

DIBEG

Digital broadcasting experts group



IDDC
Perú Office

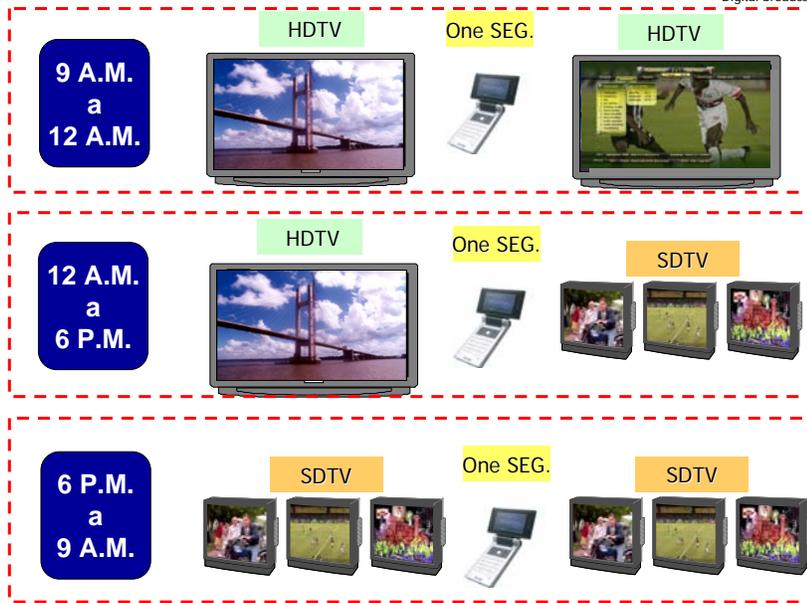
Empowered by Innovation

NEC

Modelos de programación en H.264 (MPEG4)

DIBEG

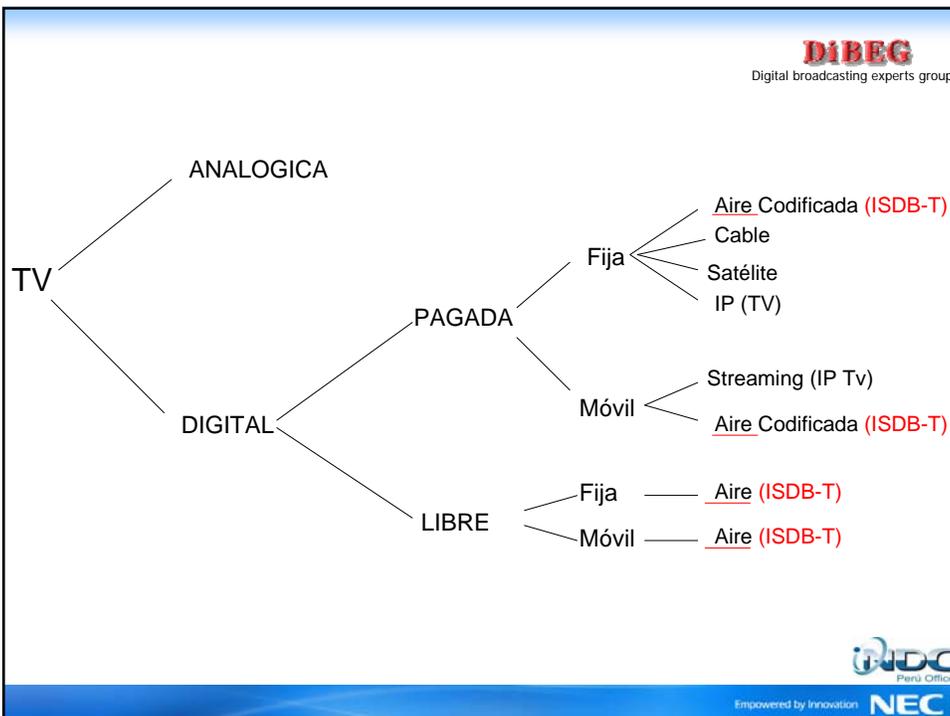
Digital broadcasting experts group



DIBEG
Perú Office

Empowered by Innovation

NEC



DIBEG

Digital broadcasting experts group

DIBEG
Perú Office

Empowered by Innovation

NEC

La Robustez, gran diferencia

Televisión Digital: Corrección y reducción de la distorsión



Imagen con ruido blanco



Imagen corregida

Televisión Digital: Inmunidad al ruido y Robustez

DIBEG
Digital broadcasting experts group



Imagen con ruido impulsivo



Imagen con distorsión por multitrayectoria (ecos)



Imagen corregida

iBDC
Perú Office

Empowered by Innovation **NEC**

Ruido Impulsivo para TV Digital

DIBEG
Digital broadcasting experts group



Varios ruidos impulsivos!

iBDC
Perú Office

Empowered by Innovation **NEC**

Ruidos Impulsivos

DIBEG

Digital broadcasting experts group



iDCC
Perú Office

Empowered by Innovation

NEC

Ruidos Impulsivos

DIBEG

Digital broadcasting experts group



iDCC
Perú Office

Empowered by Innovation

NEC

Ruidos Impulsivos

DIBEG

Digital broadcasting experts group



ISDB-T

Nítido y
sin corte

La **inmunidad** de ISDB-T garantiza la **estabilidad de recepción**, gracias a la tecnología única de "Time Interleaving".

iBDC
Perú Office

Empowered by Innovation

NEC

Peru: Un gran acierto

DIBEG

Digital broadcasting experts group

- Hacer pruebas
 - Para comprobar los aspectos técnicos
 - Para comparar en el campo
 - Para aprender y enseñar
- Con el mismo transmisor y sistema radiante

iBDC
Perú Office

Empowered by Innovation

NEC

DIBEG

Digital broadcasting experts group



Empowered by Innovation



DIBEG

Digital broadcasting experts group

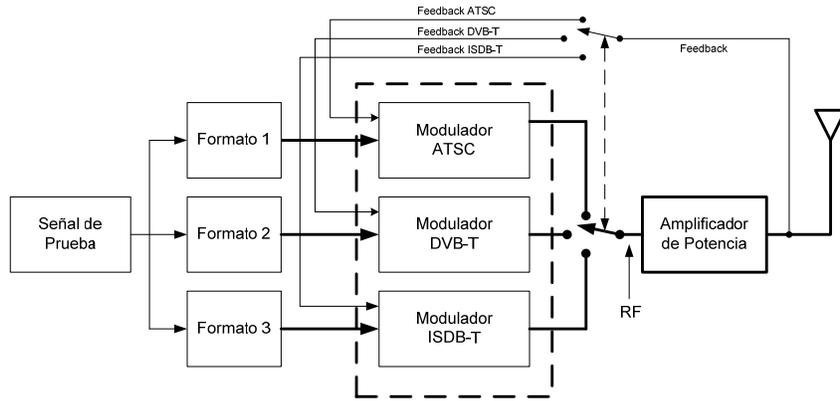


Empowered by Innovation



Diagrama de Bloques Fija

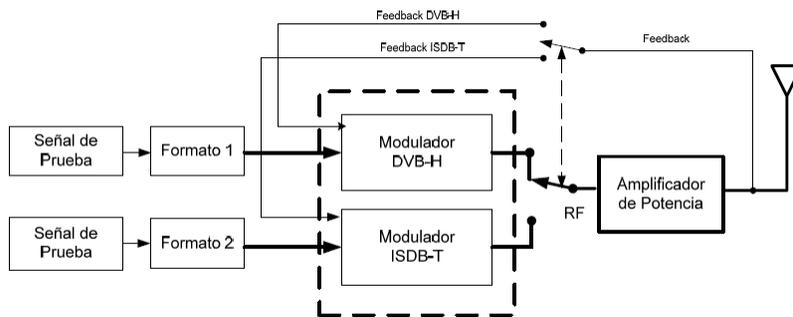
DIBEG
Digital broadcasting experts group



iRDO
Perú Office
Empowered by Innovation **NEC**

Diagrama de Bloques Móvil

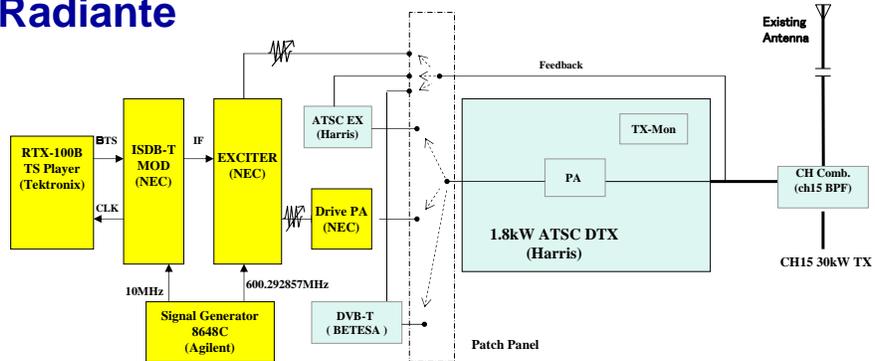
DIBEG
Digital broadcasting experts group



iRDO
Perú Office
Empowered by Innovation **NEC**

Equipos ISDB-T para las pruebas

Mismo Transmisor y Sistema Radiante



: Prepared by DIBEG
 : Prepared by ATV

•Equipos de evaluación para las pruebas (1/2)



Antena Yagi



Antena Omnidireccional para prueba de movilidad



•Equipos de Evaluación para las pruebas (2/2)

SONY 32" LCD

SHARP ISDB-T STB

STB para DVB-T

STB para ATSC

PIONEER ISDB-T HD Recorder



ISDB-T Sistema de Recepción para vehículo (PANASONIC STRADA)



Las pruebas previstas

- HDTV - Televisión de alta definición
 - Fija
 - Movil
- SDTV - Televisión de definición estándar.
 - Fija
- Portabilidad – Fija
- Portabilidad – Movil
- Interactividad

Todo esto en los 6 Mhz. de la Banda UHF

¿Qué pruebas se efectuaron?

	En Lima (costa)				En Iquitos (selva)				En Cusco (sierra)			
	Fija HDTV	Fija SDTV	Portabilidad Fija	Portabilidad Móvil	Fija HDTV	Fija SDTV	Portabilidad Fija	Portabilidad Móvil	Fija HDTV	Fija SDTV	Portabilidad Fija	Portabilidad Móvil
ATSC	●	⊗	×	×	●	×	×	×	●	●	×	×
DVB-T	●	⊗	×	×	●	●	×	×	●	●	×	×
DVB-H	×	⊗	●	●	×	×	●	●	×	×	●	●
ISDB-T	●	⊗	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ISDB-T con MPEG-2	●	⊗	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
SBTVD	●	⊗	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
DMTB	●	⊗	×	×	●	●	×	×	●	●	×	×

- Se hicieron pruebas
- ⊗ NO se hicieron pruebas
- × El estándar NO presentó equipos

Dificultad para homologar pruebas

En interiores

Pruebas de Interior

Lugar de Medición	Distancia y Recepción		Alrededores
	~ 13.68 km, fuerte intensidad de Campo Eléctrico, Interior del edificio del MTC-Reflexión		Multicamino- edificios altos
Sistema	ISDB-T	DVB-T	ATSC
Antena Yagi Sin booster	x	x	X
Ruido Impulsivo			
Ruido Impulsivo (1m) en la misma toma eléctrica	X	x	x
Ruido Impulsivo () en otra toma eléctrica	x	x	X
Con booster	X	x	x
Ruido Impulsivo			
Ruido Impulsivo (1m) en la misma toma eléctrica	x	x	X
Ruido Impulsivo (5m) en otra toma eléctrica	X	x	X
In-door Antenna	X	X	X
Ruido Impulsivo			
Ruido Impulsivo (1 m) en otra toma eléctrica	X	X	X
Ruido Impulsivo (5m) en otra toma eléctrica	X	X	x

Prueba de Interior (ATSC)

DIBEG
Digital broadcasting experts group



Empowered by Innovation

DC
Perú Office

NEC

Prueba de Interior (DVB-T)

DIBEG
Digital broadcasting experts group



Empowered by Innovation

DC
Perú Office

NEC

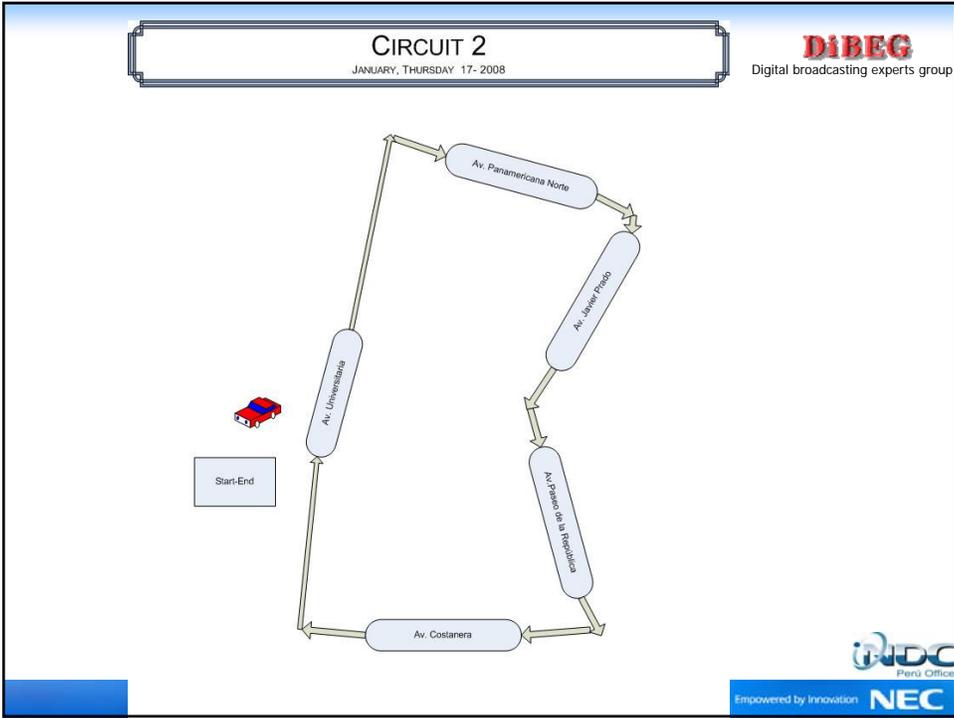
Prueba de Interior (ISDB-T)

DIBEG
Digital broadcasting experts group



Movilidad

DIBEG
Digital broadcasting experts group



Prueba de Movilidad

DIBEG
Digital broadcasting experts group

Circuito de Movilidad	Reception :Antena Omnidireccional		
	HD signal		
Ruta	ISDB-T	DVB-T	ATSC
A - B	X	X	X
B - C	X	X	X
C - D	X	X	X
D - E	X	X	X
E - F	X	X	X
F - A	X	X	X

iDICO
Perú Office
Empowered by Innovation
NEC

Prueba de Movilidad (ATSC)

DIBEG
Digital broadcasting experts group



Empowered by Innovation **NEC**

Prueba de Movilidad (DVB-T)

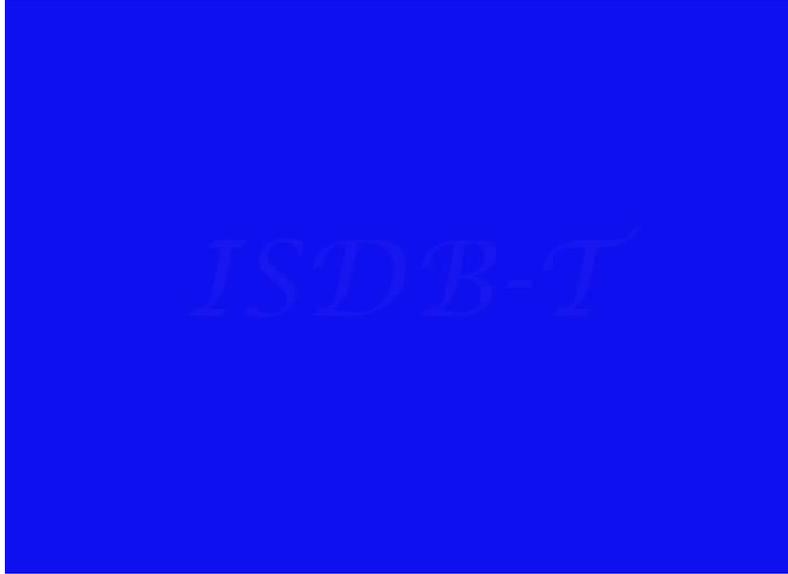
DIBEG
Digital broadcasting experts group



Empowered by Innovation **NEC**

Prueba de Movilidad (ISDB-T)

DIBEG
Digital broadcasting experts group



IDCC
Perú Office

Empowered by Innovation

NEC

En el Perú

DIBEG
Digital broadcasting experts group



IDCC
Perú Office

Empowered by Innovation

NEC

Portabilidad

DIBEG

Digital broadcasting experts group



iBDC
Perú Office

Empowered by Innovation

NEC

Portabilidad movil

DIBEG

Digital broadcasting experts group



iBDC
Perú Office

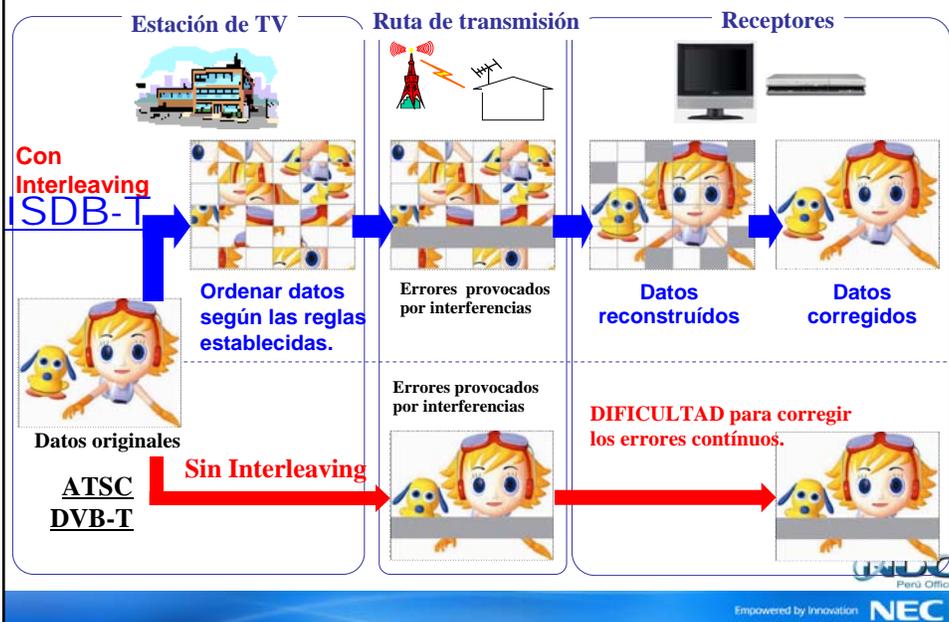
Empowered by Innovation

NEC

¿En que impacta la robustez?

- En los radiodifusores (calidad y cobertura)
 - Menos potencia de transmisión
 - Menos antenas
- En usuarios finales
 - Menos necesidad de antenas externas
- En la velocidad del desarrollo

Efecto de Time Interleaving



Comentarios generales

DIBEG
Digital broadcasting experts group

- La teoría se demuestra en el campo
 - Robustez
 - Menor potencia en digital
- Las diferencias solo se aprecian al
 - Someter a comparación
 - En zonas y puntos difíciles
 - En mucha señal se tuvo que poner atenuadores

iBDC
Perú Office

Empowered by Innovation **NEC**

DIBEG

Digital broadcasting experts group

**La Robustez sumada a las redes de
frecuencia única.**

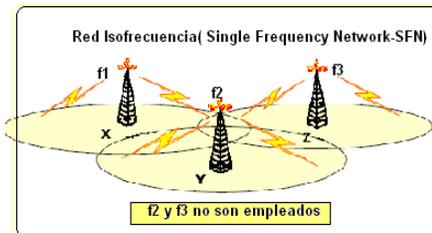
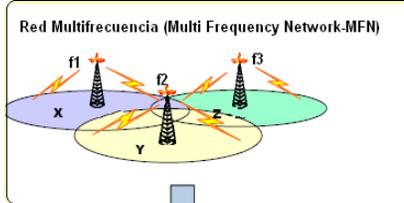
iBDC
Perú Office

Empowered by Innovation **NEC**

Televisión Digital:

DIBEG

Digital broadcasting experts group



- Posibilidad de transmisión con una sola frecuencia
 - Redes SFN (*Single Frequency Networks*).

iDCC
Perú Office

Empowered by Innovation

NEC

Adopción del ISDB-T en Perú

DIBEG

Digital broadcasting experts group

iDCC
Perú Office

Empowered by Innovation

NEC

Adoptan estándar de televisión digital terrestre para el Perú

**RESOLUCIÓN SUPREMA
N° 019-2009-MTC**

Lima, 23 de abril de 2009

SE RESUELVE:

Artículo 1°.- Adoptar el estándar ISDB-T (Integrated Services Digital Broadcasting Terrestrial), con las mejoras tecnológicas que hubiere al momento de su implementación, como sistema de televisión digital terrestre para el Perú por los fundamentos expuestos en el Informe de Recomendación del Estándar de Televisión Digital Terrestre a ser adoptado en el Perú de febrero de 2009 presentado por la Comisión Multisectorial constituida mediante Resolución Suprema N° 010-2007-MTC.

Las empresas autorizadas para la prestación del servicio de radiodifusión por televisión se sujetarán a lo dispuesto en el presente artículo.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

ALAN GARCÍA PÉREZ
Presidente Constitucional de la República

ENRIQUE CORNEJO RAMÍREZ
Ministro de Transportes y Comunicaciones

23 de Abril de 2009

SE RESUELVE:

- Artículo 1°.
 - Adoptar el estándar ISDB-T (Integrated Services Digital Broadcasting Terrestrial), con las mejoras tecnológicas que hubiere al momento de su implementación, como sistema de televisión digital terrestre para el Perú las empresas autorizadas para la prestación del servicio de radiodifusión por televisión se sujetarán a lo dispuesto en el presente artículo.

Recomendación de la comisión **DIBEG**

Digital broadcasting experts group

Entregada al MTC el 28 de Febrero 2009

Criterios / Estándares			ISDB-T	
Aspecto Técnico	4	3	1	1
Aspecto Económico	3	2	1	4
Aspecto de cooperación	3	1	2	4

“ recomienda el estándar ISDB-T, con las mejoras tecnológicas que hubiere al momento de su implementación”



Empowered by Innovation **NEC**

SOCIEDAD NACIONAL DE RADIO Y TELEVISIÓN

Por medios de comunicación sólidos e independientes

DIBEG

Digital broadcasting experts group

Ante la pronta definición por parte del Gobierno Peruano, del estándar de televisión digital terrestre a ser implementado en nuestro país:

La SOCIEDAD NACIONAL DE RADIO Y TELEVISIÓN, pone en conocimiento de las autoridades gubernamentales y del público en general, su unánime decisión en respaldo a la implementación del estándar Japonés – Brasileño (ISDB-T), para la televisión digital terrestre en el Perú.

Los canales de televisión privados, integrantes de nuestra institución, hemos efectuado un detallado análisis tanto técnico como económico y comercial de las distintas tecnologías existentes, resultando el estándar Japonés – Brasileño (ISDB-T) el más adecuado para ser implementado en nuestro país, para el beneficio de los televidentes.

Lima, 09 de marzo de 2009.

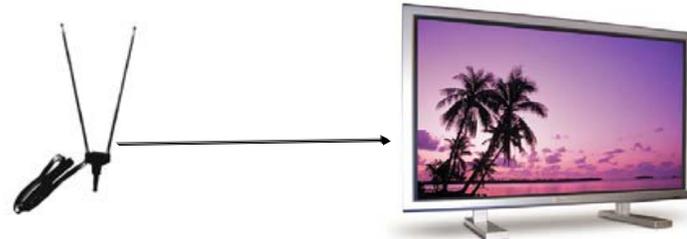


Empowered by Innovation **NEC**

¿Que se dice del ISDB-T?

Medias Verdades

- ❖ Algún estándar no requiere decodificador STB



Display - TV
Con sintonizador digital de la norma

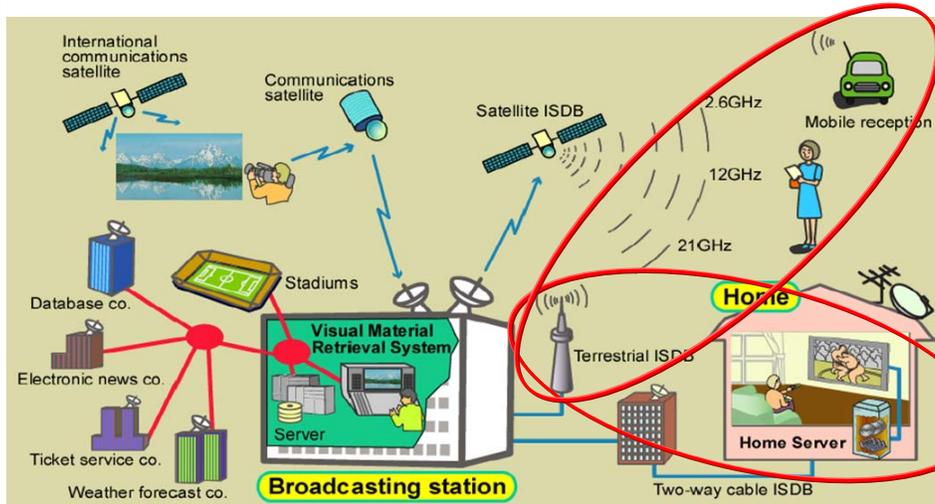
Medias Verdades

❖ Hay que elegir el que ha sido adoptado por mas países

ISDB

DIBEG

Digital broadcasting experts group



ISDB-T

INIDCO
Perú Office

Empowered by Innovation

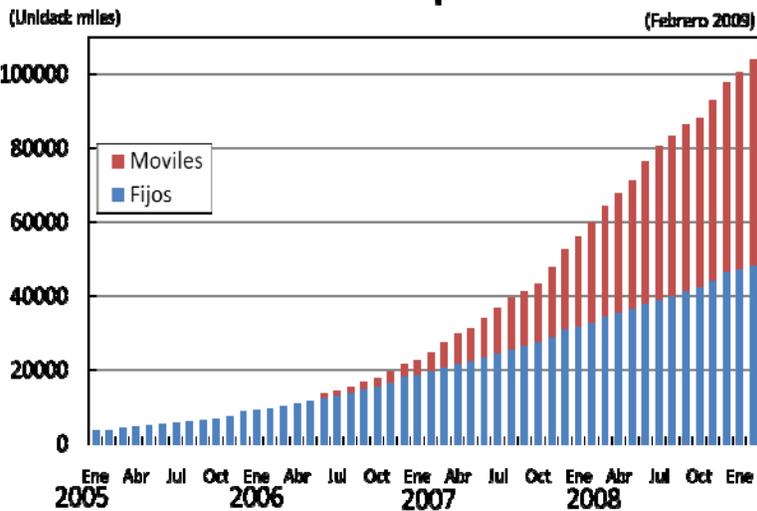
NEC

TV Digital Terrestre en Japón

DIBEG

Digital broadcasting experts group

104.0 millones de receptores en mercado



INIDCO
Perú Office

Empowered by Innovation

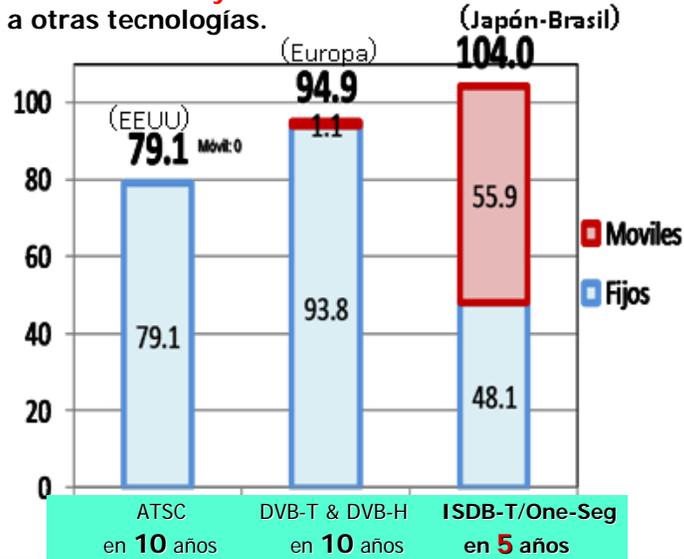
NEC

RECEPTORES EN EL MUNDO

DIBEG

Digital broadcasting experts group

ISDB-T representa la **penetración más rápida del mundo** con una **mayor tasa de crecimiento** frente a otras tecnologías.



IDDC
Perú Office

NEC

DIBEG

Digital broadcasting experts group

- <http://www.jeita.or.jp/japanese/stat/digital/2008/pdf/200812digital.pdf>

IDDC
Perú Office

Empowered by Innovation **NEC**

Según web site de DVB:

DIBEG
Digital broadcasting experts group

- http://www.dvb.org/about_dvb/dvb_worldwide/



Master spreadsheet of DVB deployment data

Size: 120.5K bytes Modified: 14 April 2009, 14:41

J	K	L	M	N
Receivers Sold				
DVB-S (Millions)	DVB-C (Millions)	DVB-T (Millions)	DVB-H (Millions)	MHP (Millions)
106.917	42.154	93.8	1.125	8.781
		Total DVB Receivers (millions):	243.996	

- En DVB-T sólo 23 países registran ventas
- En DVB-H sólo Austria(90K), Italia(1M), Holanda (30K) y Suiza(5 K)

iDCC
Perú Office

Empowered by Innovation **NEC**

Medias Verdades

DIBEG
Digital broadcasting experts group

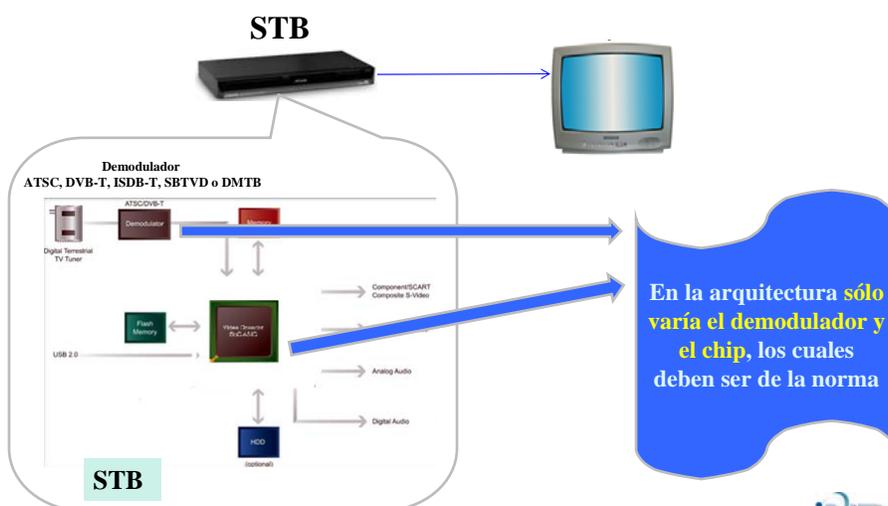
- ❖ El precio de los STB definen el estándar

iDCC
Perú Office

Empowered by Innovation **NEC**

- ¿El STB es para alta definición?
- ¿Es para MPEG-4?
- ¿Con qué interfase?
- ¿Tiene funciones adicionales a la recepción de TV?

Arquitectura del STB



Price of ISDB-T Set Top Box

Input	Output	Price
SD Signal	SD Signal	US\$ *

(*Fuente: http://www.dibeg.org/seminar/0810Philippins_ISDB-T_seminar/Presentation1.pdf
Fecha: 9 Octubre del 2008



STB ISDB-T
SIMPLE
Para SD-HD
Precio:

US\$ XX

Empowered

DIBEG
Digital broadcasting experts group

STB HD
Precio:

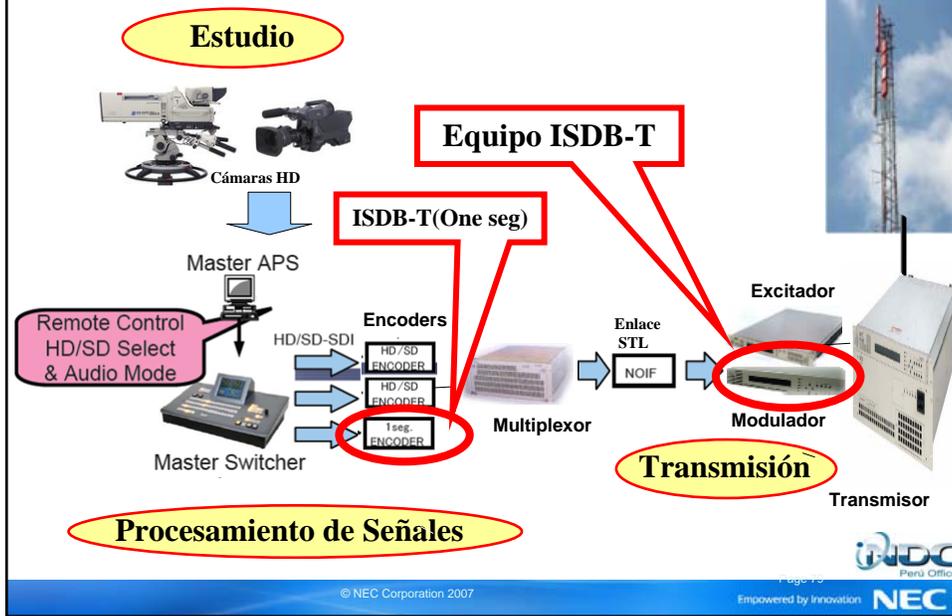
US\$??

IDOC
Peru Office
NEC
Empowered by Innovation

¿Qué requieren los radiodifusores?

DIBEG

Digital broadcasting experts group



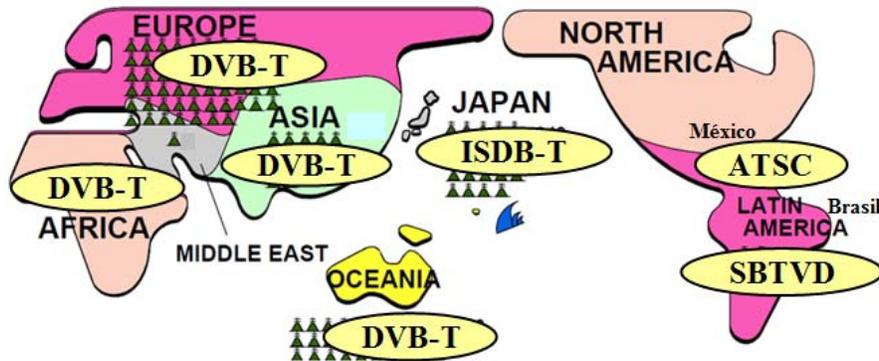
Suministro de Transmisores Digitales

DIBEG

Digital broadcasting experts group

Suministro para ATSC, DVB-T, ISDB-T y SBTVD

El costo es prácticamente el mismo para todas las normas



Medias Verdades

❖ Estaremos atados a un país y su industria

Fabricantes globales en Brasil

- Gradiente
- Philips
- Positivo
- Tec Toy
- Semp Toshiba
- Ebcom
- Samsung
- LG
- Samsung
- Envisio
- Aiko
- Amplimatic
- Thevear
- Visiontec
- Panasonic
- Sony
- Olévia
- Telesystem
- Plasmatic
- Coship



GSM+3G+TV Digital



LCD & PLASMA



STB



Sintonizador USB

Medias Verdades

- ❖ Las patentes y regalías

Medias Verdades

- ❖ El ISDB-T no es compatible con el GSM

- ❖ llamen al

Medias Verdades

❖ No se tiene banda de frecuencias para la TV movil.

Medias Verdades

❖ ...El que de mas facilidades de financiamiento.....

..... **“de bancos”** ...

Medias Verdades

❖ El middleware GINGA no esta listo.

GINGA

ITU- H.761

Nested Context Language (NCL) and Ginga-NCL para servicios IPTV

- Es la capa de software intermedio (middleware)
- Para desarrollo de la interactividad en TV Digital
- Es independientemente de la plataforma de hardware de los terminales de acceso (set-top boxes).
- Resultado de años de investigación (PUC-Rio y UFPB)
- Reconocida por la UIT como estándar internacional
- Es un software libre: su licencia, fuentes y demás recursos para su utilización y desarrollo están disponibles.

Medias Verdades

- ❖ La decisión no es técnica
- ❖ Hay muchos ejemplos en donde lo mejor técnicamente no es el que tiene éxito...

Al final el desarrollo de la TV digital depende de

- Radiodifusores
 - Mayores televidentes
 - Menor inversión para la digitalización
 - Mejor calidad de señal
 - Programación mas atractiva
 - Flexibilidad tecnológica
 - Nuevos modelos de negocio



Objetivo:
Más audiencia,
Más anunciantes
Mas ingresos



Al final el desarrollo de la TV digital depende de

DIBEG
Digital broadcasting experts group

- Usuarios
 - Mejor calidad en programación
 - Mejor calidad en video/audio
 - Mejor beneficio/costo en equipos
 - Continuar con TV libre y gratuita



iBDC
Perú Office

Empowered by Innovation

NEC

Al final el desarrollo de la TV digital depende de

DIBEG
Digital broadcasting experts group

- Los intereses del estado
 - Rapidez en el despliegue
 - Simplicidad en la regulación
 - Flexibilidad del estándar a elegir
 - Mayor cobertura
 - Lograr acortar la brecha digital
 - Lograr la inclusión social
 - Menor costo para los usuarios
 - Mejor futuro tecnológico

iBDC
Perú Office

Empowered by Innovation

NEC

- Flexibilidad
- Robustez
- Recepción móvil
- Recepción portátil
- Efectivo uso del espectro radioeléctrico
- Segmentación

Todo en el ISDB -T

Economía y rendimientos

ISDB-T

**UN
TRANSMISOR
UNA
FRECUENCIA**



ROBUSTO

TV Móvil libre



Libre

HDTV o Multi SDTV



Fijo 16:9

Gratuidad absoluta

Otros estándares

**DOS transmisores
DOS o MÁS frecuencias**



**Además
NO inmune**

TV Móvil PAGA



Móvil paga

Modelo SDTV
Poca innovación



Fijo 4:3

Pocos productos y con cargo

Medias Verdades

- ❖ Al final todos los estándares serán iguales
- ❖ El estándar “X” ya tiene movilidad
- ❖ A la larga todos alcanzarán un equilibrio /empate técnico
- ❖ si tomamos la foto hoy....

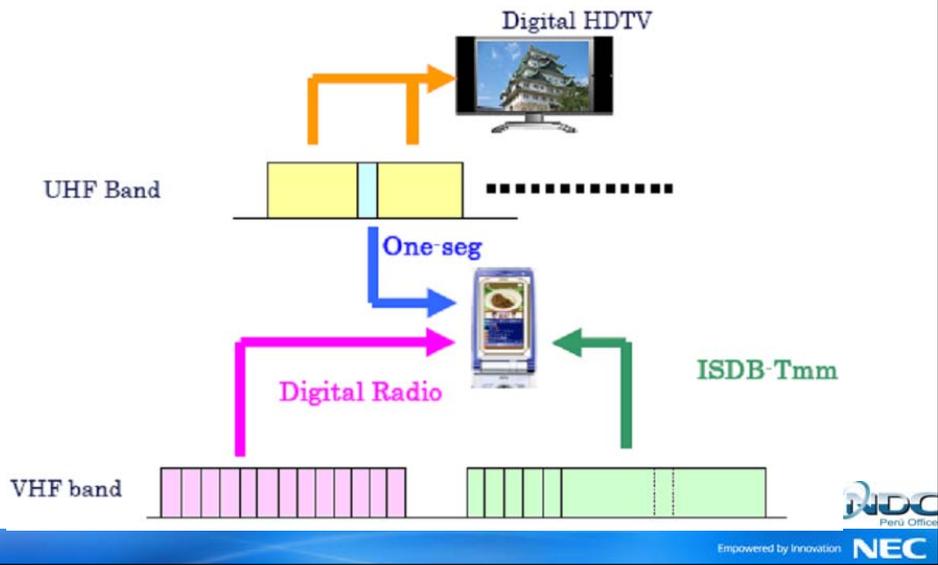
- ❖ El ISDB-T como plataforma tecnológica.

Característica del ISDB-Tmm

DIBEG

Digital broadcasting experts group

mobile multimedia



iBDC
Perú Office

Empowered by Innovation

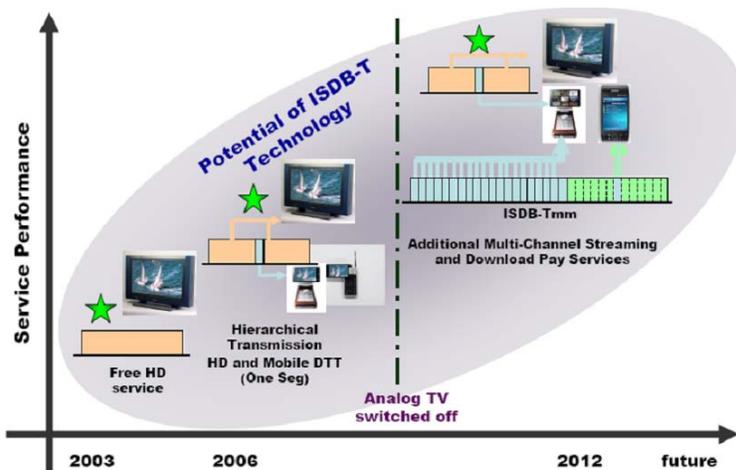
NEC

Escenario de migración al ISDB-Tmm

DIBEG

Digital broadcasting experts group

mobile multimedia



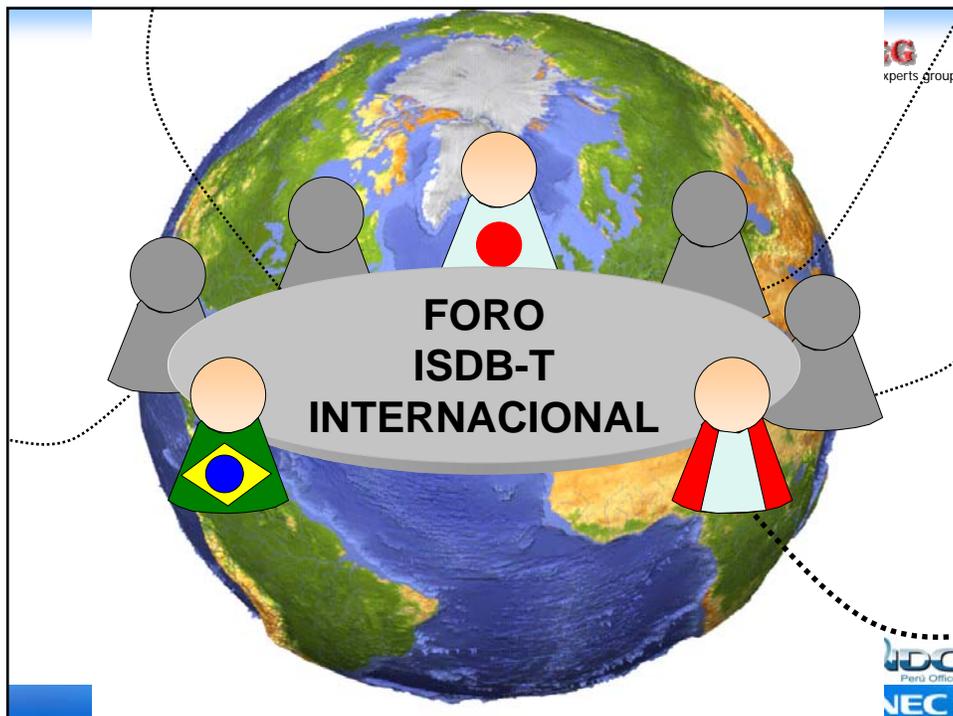
iBDC
Perú Office

Empowered by Innovation

NEC

❖.... con la adopción del estándar
¿Qué gana el Paraguay?, ¿Qué gana el
Japón?, ¿Qué gana el Brasil?

❖..... depende de quien presente la mejor
oferta y el mejor soporte



Finalmente

- ✓ La Televisión Digital en móviles será: ¿Libre y Gratuita? .
- ✓ La elección es para muchos años.

¡Gracias por su atención!

CONTACTO

César Gallegos Chávez

cgallegos@nec.com.pe

Empowered by Innovation

NEC