
COMISION MULTISECTORIAL ENCARGADA DE RECOMENDAR AL MINISTERIO DE
TRANSPORTES Y COMUNICACIONES EL ESTÁNDAR DE TELEVISION DIGITAL TERRESTRE A
SER ADOPTADO POR EL PERU



PROYECTO DE PROTOCOLO DE PRUEBAS DE CAMPO DE TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE REFERIDA AL SERVICIO DE PORTABILIDAD



<http://www.mtc.gob.pe/portal/tdt/inicio.html>

Lima, Perú

Junio de 2008

PROTOCOLO DE PRUEBAS DE CAMPO DE TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE REFERIDAS AL SERVICIO DE PORTABILIDAD

1. INTRODUCCIÓN

Habiéndose realizado las pruebas de campo de televisión digital terrestre por la Comisión Multisectorial encargada de recomendar al Ministerio de Transportes y Comunicaciones el estándar de televisión digital terrestre a ser adoptado en el país, durante las cuales la portabilidad fue considerada a modo de demostración, y dada la importancia de la misma, debido al fuerte desarrollo de los servicios móviles (término con el que se definen los servicios prestados por los operadores de telefonía móvil con terminales portátiles como celulares) y el incremento constante de la penetración de dichos servicios en nuestro país, resulta necesario evaluar el desempeño de la radiodifusión por televisión en tales terminales.

De lo anterior, y de la ampliación del encargo y plazo dado a la Comisión Multisectorial a fin de que evalúe adicionalmente la recepción de televisión en terminales portátiles (celulares), se desprende que la realización de pruebas de campo correspondientes, constituye una forma apropiada de evaluación del desempeño de los estándares referidos.

En tal sentido, el presente documento muestra las especificaciones técnicas y el protocolo de pruebas de campo para los estándares de televisión digital terrestre que tiene como capacidad adicional la portabilidad (DVB-H e ISDB-T)¹. Las pruebas a realizarse estarán orientadas a la modalidad de recepción en terminales portátiles, las que se realizarán en las ciudades de Lima, Cusco e Iquitos, y tomarán como referencia lo descrito en el Informe UIT-R BT.2035-1.

Asimismo, en las ciudades de Cusco e Iquitos se realizarán pruebas de campo en condiciones de recepción fija en alta definición (HD) y en definición estándar (SD), para los estándares ATSC, DVB-T e ISDB-T, las cuales tomarán en cuenta lo establecido en el documento "Protocolo de Pruebas de Campo de Televisión Digital Terrestre" (<http://www.mtc.gob.pe/portal/tdt/Documentos/20071015%20-%20Protocolo%20de%20pruebas.pdf>).

2. OBJETIVO

Evaluar el desempeño de los estándares de televisión digital terrestre, a través de la evaluación cualitativa de la receptibilidad en terminales portátiles, que nos permita llegar a una conclusión referida al desempeño de cada estándar en condiciones de portabilidad para que sea considerado en la recomendación que es motivo del encargo de la Comisión.

Se entiende por receptibilidad el proceso por el que se determinan las condiciones en las cuales las señales de televisión digital pueden ser recibidas y decodificadas en situaciones operacionales reales (audio y video).

Con el fin de contar con mejores elementos de juicio y evaluar las ventajas y desventajas de cada estándar, se podrá transmitir en modo jerárquico y no jerárquico. Ello permitirá a su vez evaluar posibles escenarios potenciales en los que se desenvolverán los servicios de recepción de televisión en terminales portátiles.

¹ La comisión multisectorial acordó que para realizar las pruebas, los estándares tengan la libertad de operar en transmisión jerárquica y/o no jerárquica, en atención a los comentarios recibidos.

Además, se evaluará el desempeño de los estándares de televisión digital terrestre, de forma cualitativa en condiciones de recepción fija en alta definición (HD) y en definición estándar (SD), en las ciudades de Cusco e Iquitos.

3. PORTABILIDAD

La recepción portátil se define como la recepción con un terminal que puede moverse de un lugar a otro, fácilmente transportable, que puede permanecer estático durante su funcionamiento, utilizarse por un peatón a pie o sujeto a movimientos ocasionales ó frecuentes que pueden emplearse en cualquier lugar, e inclusive en el interior de un vehículo en movimiento.

4. PRUEBAS DE CAMPO A EFECTUARSE

Las pruebas de campo para cada estándar se efectuarán en condiciones idénticas de transmisión que implica transmitir la señal empleando un único amplificador, sistema irradiante, configurados en el mismo canal y nivel de potencia.

Se tomarán muestras en diversas zonas asegurando estadísticamente la variedad de las mismas, a través de un método de selección aleatorio. De esta manera, se asegurará la evaluación de la receptibilidad en zonas tan diversas como por ejemplo zonas residenciales, en zonas de sombras producidas por cerros con respecto al punto de transmisión y en otras que se determinen en el estudio de gabinete mediante el método mencionado. La cantidad de puntos elegidos de manera estratégica será como mínimo 30, a fin de obtener una muestra estadísticamente representativa para efectuar la evaluación.

5. EQUIPAMIENTO, INSTALACIÓN, CONFIGURACIÓN Y OPERACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN

Configuración del sistema de transmisión

La configuración general del sistema de transmisión se muestra en el siguiente diagrama de bloques y se encuentra detallado en el Anexo 1 de este protocolo:

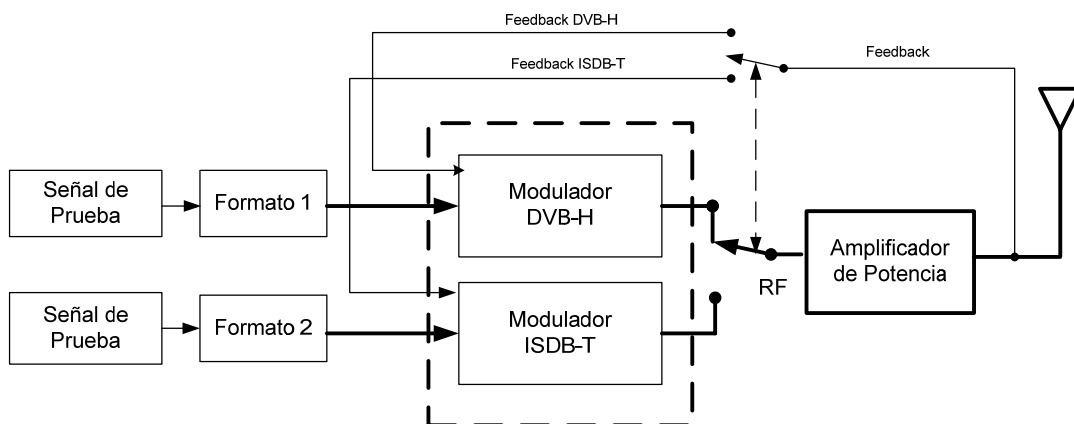


Figura N° 1 – Diagrama de bloques del sistema de transmisión

5.1. Características técnicas del sistema de transmisión

5.1.1. Ubicación de la Planta Transmisora en Lima:

Dirección:	Cerro Marcavilca
Distrito:	Chorrillos
Ciudad:	Lima
Departamento:	Lima
Coordenadas (WGS84):	L.O.: 77° 01' 43" L.S.: 12° 10' 57"
Altitud (m.s.n.m.):	244

5.1.2. Parámetros de operación en la ciudad de Lima:

Canal de transmisión:	Canal 29 (560 – 566 MHz)
Potencia del transmisor ² :	1 KW
Ganancia del arreglo de antena transmisora:	
Orientación del sistema irradiante:	0° y 100°

5.1.3. Ubicación de la Planta Transmisora en Cusco:

Dirección:	Asoc. De Productores Quilque
Distrito:	Santiago
Provincia:	Cusco
Ciudad:	Cusco
Departamento:	Cusco
Coordenadas (WGS84):	L.O.: 71° 59' 34.2" L.S.: 13° 32' 13.3"
Altitud (m.s.n.m.):	

5.1.4. Ubicación de la Planta Transmisora en Iquitos:

Dirección:	Av. La Marina N° 2164
Distrito:	Punchana
Provincia:	Maynas
Ciudad:	Iquitos
Departamento:	Loreto
Coordenadas (WGS84):	L.O.: 73° 14' 47.3" L.S.: 03° 42' 43.5"
Altitud (m.s.n.m.):	

5.1.5. Parámetros de operación en las ciudades de Cuzco e Iquitos:

Canal de transmisión:	Canal 29 (560 – 566 MHz)
Potencia del transmisor ³ :	200 W
Ganancia del arreglo de antena	8 dB

² Potencia a la salida del amplificador

³ Potencia a la salida del amplificador

transmisora:

Orientación del sistema irradiante: Omnidireccional

5.1.6. Señal de prueba

La señal de prueba será proporcionada por cada estándar, para todas las pruebas y configuraciones a ejecutarse, en las ciudades de Lima, Cuzco e Iquitos.

5.1.7. Moduladores

Se emplearán moduladores (excitadores) comerciales de cada uno de los estándares de televisión digital, los cuales serán configurados de manera tal que:

- Operen con un ancho de banda de 6 MHz.
- Aseguren la transmisión portátil y la terrestre fija en simultáneo (modo jerárquico) y en modo no jerárquico, según sea el caso.
- Para el modo jerárquico, aseguren la transmisión portátil procurando mantener la calidad de la señal de recepción terrestre fija.

Cada estándar deberá proponer su propia configuración, que le permita cumplir con las condiciones anteriores, y mostrar su versatilidad y flexibilidad de configuración para los escenarios propuestos.

5.1.8. Selector de baja potencia

El selector de baja potencia permitirá una conmutación del tipo coaxial. En este punto se manejarán señales de RF de baja potencia que luego serán insertadas en el amplificador.

La salida de los moduladores de los dos estándares (DVB-H e ISDB-T) tendrá características semejantes respecto a la alimentación y a los cables empleados para la conexión, los que serán conectados a un selector que permita cambiar lo más rápidamente posible la señal que sale al aire, sin causar una interrupción prolongada en la transmisión de la señal.

5.1.9. Sistema Irradiante

Las características técnicas del sistema irradiante quedarán registradas y permanecerán inalteradas durante todas las mediciones, debido a que una modificación de las mismas impacta en la cobertura del servicio.

- **Para la ciudad de Lima**

El sistema irradiante opera en la banda UHF y está conformado por un arreglo de antenas de 32 paneles distribuidos en 24 paneles horizontales y 8 paneles verticales. La altura del centro de radiación es de 28 metros.

En el Anexo 4 se presenta el patrón de radiación del sistema irradiante.

- **Para las ciudades de Cuzco e Iquitos:**

El sistema irradiante operará en la banda de UHF y estará conformado por una antena Omnidireccional de banda ancha. En el Anexo 5 se presentan las especificaciones técnicas la antena.

6. SELECCIÓN DE PUNTOS DE MEDICIÓN Y EMPLAZAMIENTOS

Se tomarán muestras en diversas zonas asegurando estadísticamente la variedad de las mismas, a través de un método de selección aleatorio, siendo 40 el número de puntos seleccionados a fin de conseguir una muestra estadísticamente apropiada⁴ para efectuar la evaluación, de los cuales 30 puntos serán seleccionados en la ciudad de Lima y 5 puntos en cada una de las ciudades de Cusco e Iquitos.

La referida selección se efectuará durante el estudio de gabinete en el cual quedarán determinados los emplazamientos que representen en la mayor medida posible las diversas condiciones de recepción a evaluarse las cuales incluirán diversos tipos de construcciones, zonas habitadas en sus diferentes tipos y vías de transporte así como ubicaciones representativas del área de servicio.

Además, la selección de los emplazamientos se realizará siguiendo una metodología basada en la determinación de radiales, arcos, estructuras de rejilla y en agrupaciones sobre el área de cobertura, como ha sido bosquejado en los Anexos 6 (Ciudad de Lima), 7 (Ciudad de Cusco) y 8 (Ciudad de Iquitos).

De esta manera se asegurará la evaluación de la receptibilidad en zonas tan diversas como por ejemplo zonas residenciales, en zonas de sombras producidas por cerros con respecto al punto de transmisión y en otras que se determinen en el estudio de gabinete mediante el método mencionado.

7. CONFIGURACIÓN DE LA RECEPCIÓN Y EVALUACIÓN

7.1. Receptores portátiles

Para este tipo de recepción se emplearán los terminales portátiles proporcionados por cada estándar. Las pruebas se realizarán en los emplazamientos seleccionados, y se efectuará la filmación de la señal recibida, que tendrá una duración aproximada de 1 minuto, y de las características del entorno en el cual se realicen las pruebas, de una duración aproximada de 30 segundos.

Del mismo modo, la evaluación de la calidad de audio y video por parte de los representantes de los estándares y veedores, y el registro de resultados de la señal recibida se efectuará durante la misma prueba, tomando como referencia el formato mostrado en el Anexo 3.

Asimismo, para la transmisión jerárquica se confirmará la recepción simultánea y calidad de la señal en terminales fijos, lo cual será filmado por un tiempo aproximado de 1 minuto.

Durante este procedimiento se emplearán equipos de monitoreo a fin de comprobar la existencia de la señal de televisión en el aire.

⁴ Informe UIT-R BT.2035

7.2. Evaluación

La evaluación tomará en cuenta parámetros cualitativos de la recepción de señal en modo jerárquico (portátil y fija) y no jerárquico (portátil), tanto de audio como de video.

7.3. Resultados de la evaluación

Los resultados de la evaluación de la recepción de la señal en modo jerárquico (portátil y fija) y no jerárquico (portátil), efectuadas durante las pruebas de campo serán registrados en el formato presentado en el Anexo 3 de este protocolo. Para la prueba de calidad de audio y vídeo, se considerará el cuadro presentado en el Anexo 2, tomando como referencia la Recomendación UIT-R BT.500.

8. RECURSOS HUMANOS

El personal durante las pruebas de campo estará dedicado exclusivamente al desarrollo de estas labores.

El personal estará dividido en dos equipos:

- Equipo de planta de transmisión (como máximo cuatro miembros).
- Equipo de la recepción (como máximo seis miembros).

Dentro de dichos equipos de trabajo se considerarán a los veedores de cada uno de los estándares.

9. REFERENCIAS A CONSIDERAR PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS DE CAMPO

Para realizar las pruebas de campo se consideran las siguientes referencias:

- Informe de **UIT-R BT.2035-1** – “Directrices y técnicas para la evaluación de sistemas de radiodifusión de televisión digital terrenal.
- Recomendación UIT-R BT.500
- Resolución Suprema N° 036-2008-MTC, publicada en el diario oficial “El Peruano” el 30 de marzo de 2008.

10. CRONOGRAMA

JUNIO

D	L	M	M	J	V	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

JULIO

D	L	M	M	J	V	S
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		



AGOSTO





D	L	M	M	J	V	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						







SETIEMBRE


D	L	M	M	J	V	S
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

Legenda:

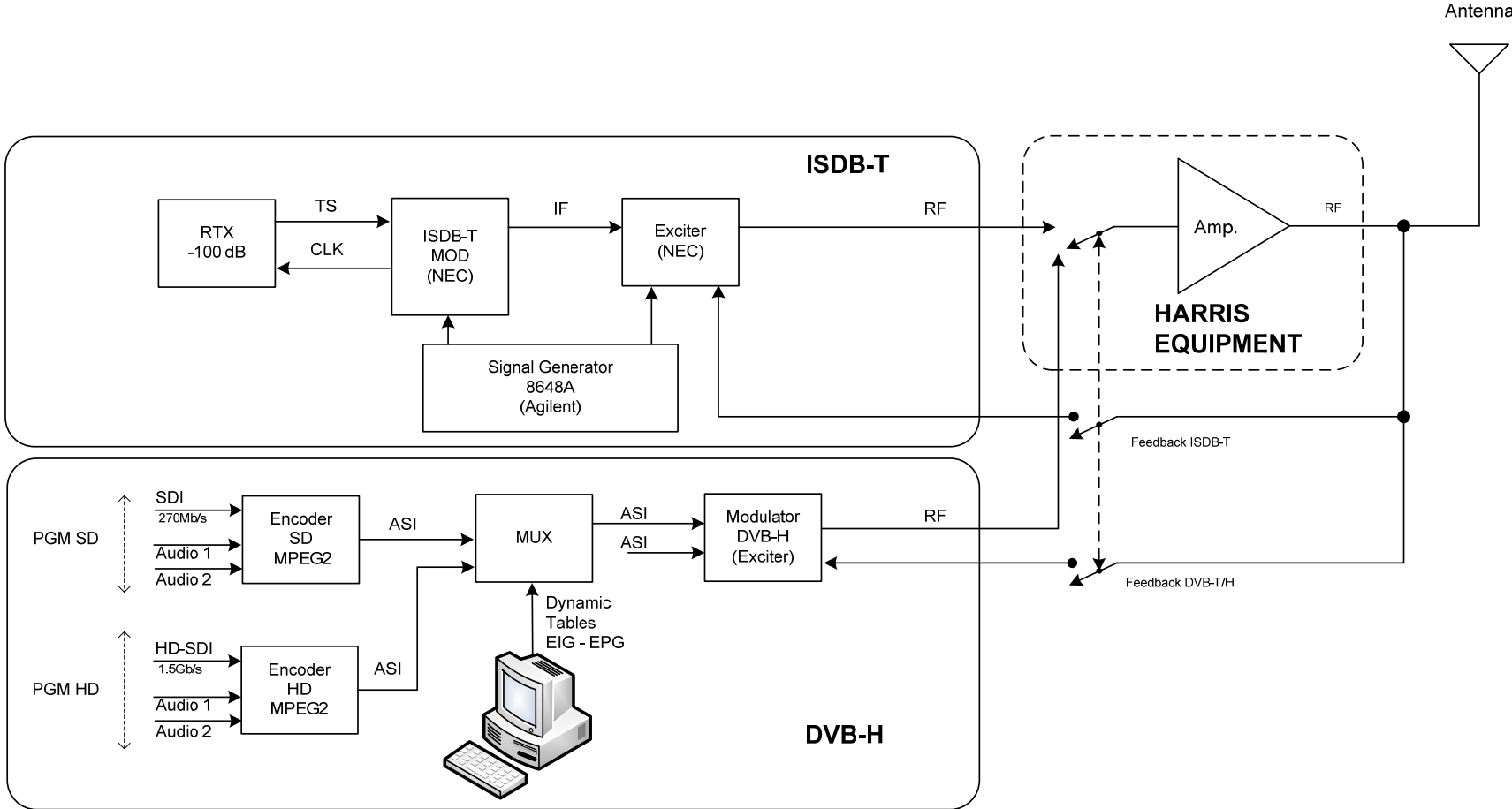
 Publicación de Protocolo
 Instalación de equipos ISDB-T (LIMA)

 Pruebas de Portabilidad ISDB-T (LIMA)
 Instalación de equipos DVB-H (LIMA)
 Pruebas de Portabilidad DVB-H (LIMA)
 Traslado e instalación de equipos: ATSC, DVB-T, DVB-H, ISDB-T (IQUITOS)

 Pruebas de recepción fija ATSC (IQUITOS)
 Pruebas de recepción fija y portátil ISDB-T (IQUITOS)
 Pruebas de recepción fija y portátil DVB-T/DVB-H (IQUITOS)
 Traslado e instalación de equipos: ATSC, DVB-T, DVB-H, ISDB-T (CUSCO)
 Pruebas de recepción fija ATSC (CUSCO)
 Pruebas de recepción fija y portátil ISDB-T (CUSCO)

 Pruebas de recepción fija y portátil DVB-T/DVB-H (CUSCO)

ANEXO 1 – CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSMISION TERRESTRE PARA LIMA



ANEXO 2

EVALUACIÓN SUBJETIVA DE IMAGEN Y SONIDO		
Grado	Calidad	Deterioro
5	Excelente	Imperceptible
4	Bueno	Perceptible pero no molesto
3	Regular	Ligeramente molesto
2	Pobre	Molesto
1	Malo	Muy molesto

*Basado en la escala de cinco grados de la UIT-R, BT.500

ANEXO 3

FORMATO DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DE SEÑAL PARA EL SERVICIO DE TELEVISION DIGITAL TERRESTRE EN MODO JERARQUICO*

1. Descripción del comportamiento del sistema en cada punto de recepción.

Calidad de audio	CA	Calidad de video	CV
------------------	----	------------------	----

Punto de Medición	Punto Referencia	ESTANDAR			
		DVB -T/H ()		ISDB ()	
		PORTATIL		FIJO	
1					
		CA		CA	
		CV		CV	
2					
		CA		CA	
		CV		CV	
3					
		CA		CA	
		CV		CV	
4					
		CA		CA	
		CV		CV	
5					
		CA		CA	
		CV		CV	

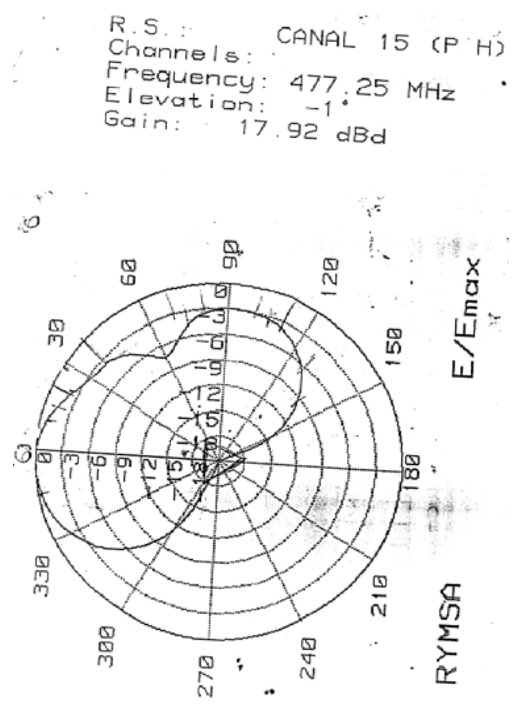
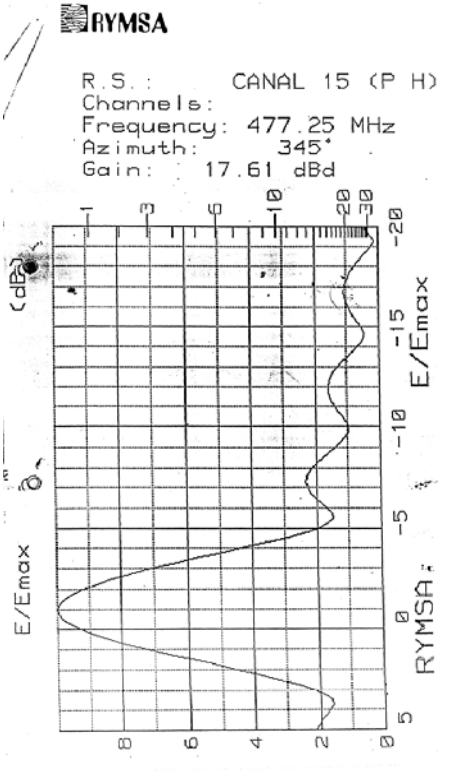
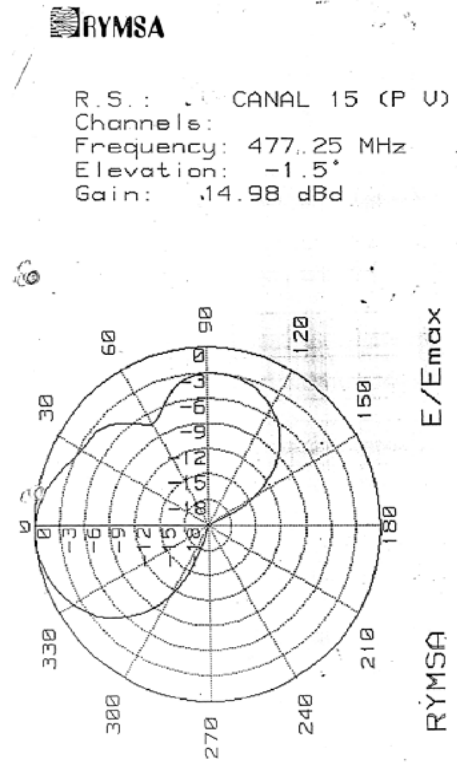
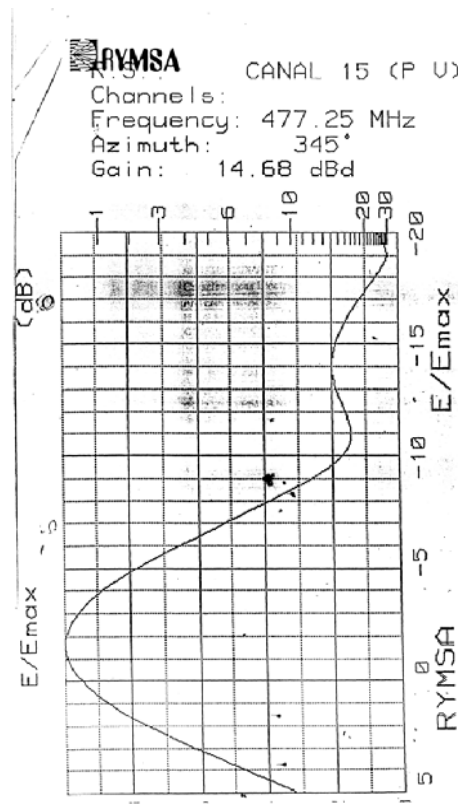
(*) Modo no jerárquico: solamente recepción portátil.

MTC	Apellidos y Nombres	Firma
1		
2		
3		

Veedores	Apellidos y Nombres	Firma
1		
2		
3		

ANEXO 4

PATRON DE RADIACION DEL SISTEMA IRRADIANTE DE TRANSMISION



Omnidirectional Antenna
470 – 860 MHz
767 006, 770 881

KATHREIN
 Antennen · Electronic

SITEL Caponago Tel.02 / 95.74.36.09

- Broadband omnidirectional antenna.

Type No.	767 006	770 881
Number of bays	1	2
Input	7-16 female	7/8" EIA
Frequency range	470 – 860 MHz	
VSWR	s < 1.1	
Gain	5 dB at mid-band	8 dB at mid-band
Vertical 3 dB beam width	22°	11°
Impedance	50 Ω	
Polarization	Horizontal	
Max. power	1 kW (at 40 °C ambient temperature)	2 kW
Weight	20 kg	40 kg
Wind load (at 160 km/h)	228 N	478 N
Max. wind velocity	225 km/h	
Height H	1.15 m	2.3 m



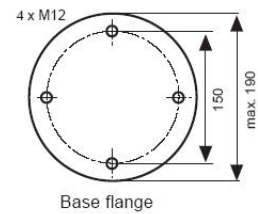
Material: Omnidirectional antenna in protective fiberglass radome with a diameter of 300 mm.
 Flange: Aluminum.

Attachment: To tubular masts with a diameter of 100 – 160 mm by using the attachment accessories 768 853 (see photo) or on a flange (see draft).

Grounding: Via mounting parts.

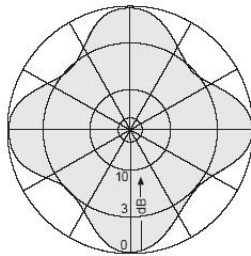


Upper side

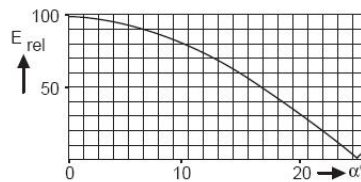


Base flange

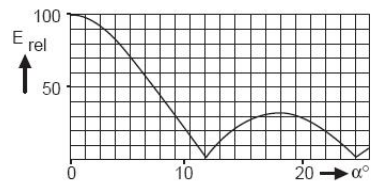
Radiation Patterns (at mid-band)



Horizontal Radiation Pattern

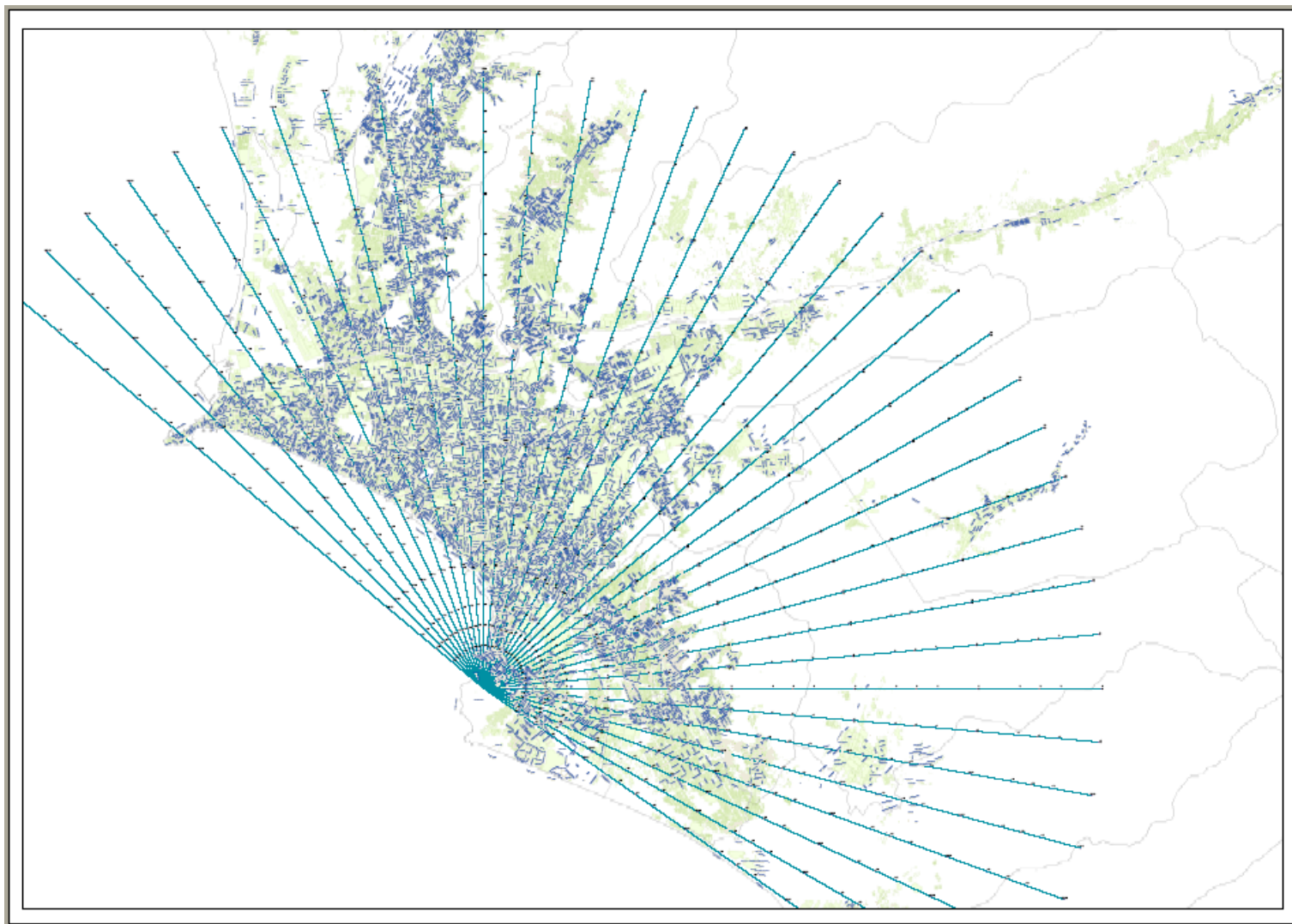


Vertical Radiation Pattern
 1 bay (767 006)

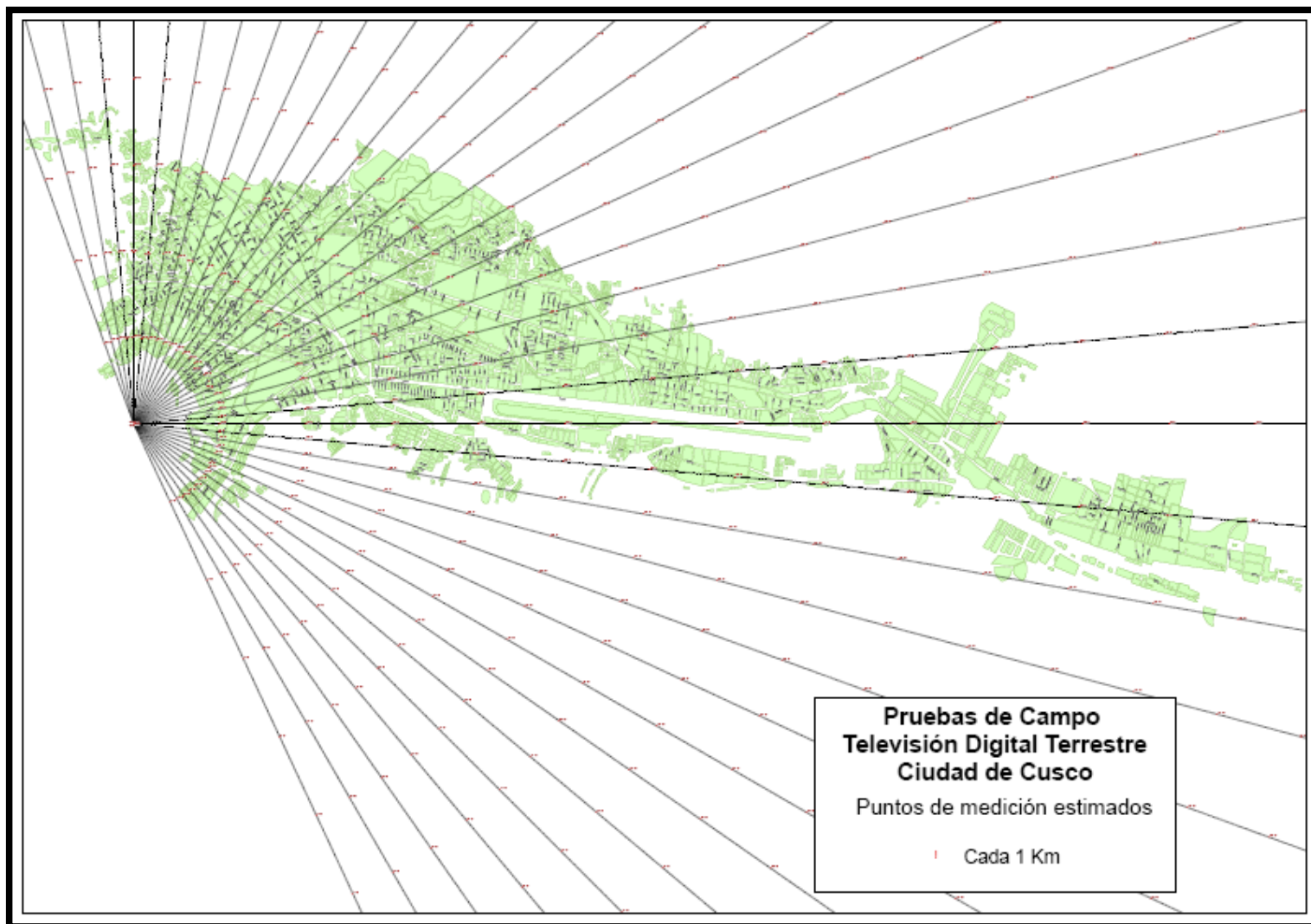


Vertical Radiation Pattern
 2 bays (770 881)

ANEXO 6 – DISTRIBUCIÓN DE RADIALES SOBRE LA CIUDAD DE LIMA



ANEXO 7 – DISTRIBUCIÓN DE RADIALES SOBRE LA CIUDAD DE CUSCO



ANEXO 8 – DISTRIBUCIÓN DE RADIALES SOBRE LA CIUDAD DE IQUITOS

