

REF.: FIJA NORMA TÉCNICA QUE
ESTABLECE REGULACIONES
RELATIVAS AL PROTOCOLO DE
MEDICIÓN DEL SERVICIO DE
RADIODIFUSIÓN TELEVISIVA
DIGITAL Y A LAS ZONAS DE
SOMBRA

RESOLUCIÓN EXENTA N° 473

SANTIAGO, 14 MAR 2017

VISTOS:

- a) El Decreto Ley N° 1.762, de 1977, que creó la Subsecretaría de Telecomunicaciones;
- b) La Ley N° 18.168, General de Telecomunicaciones y sus modificaciones;
- c) La Ley N° 18.838, de 1989, que creó el Consejo Nacional de Televisión, modificada por la Ley N° 20.750, de 2014, que permite la introducción de la televisión digital terrestre;
- d) El Decreto Supremo N° 71, de 1989, que aprobó el Plan de Radiodifusión Televisiva, modificado por Decreto Supremo N° 167, de 2014, ambos del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones;
- e) El Decreto Supremo N° 22 de 2013, modificado por el Decreto Supremo N° 112, de 2016, ambos del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, que Reglamenta la Forma y Condiciones para el Emplazamiento de Antenas y Sistemas Radiantes y sus Torres Soportantes respecto de Servicios de Telecomunicaciones distintos a los referidos en la letra b) del artículo 3° de la Ley General de Telecomunicaciones;
- f) La Resolución Exenta N° 3.518, modificada por la Resolución Exenta N° 6028, ambas de 2015, de la Subsecretaría de Telecomunicaciones, que fijó la norma técnica relativa al detalle del método de cálculo de la zona de servicio para radiodifusión televisiva digital;
- g) La Resolución Exenta N° 6.659, de 2015, modificada por la Resolución 1.486, de 2016, ambas de la Subsecretaría de Telecomunicaciones, que regula la presentación de proyectos técnicos para la migración análogo-digital;



- h) La Resolución Exenta N° 1.217 de 2016, de la Subsecretaría de Telecomunicaciones, que Fija Norma Técnica que Establece Regulaciones Relativas a las Soluciones Complementarias del Servicio de Radiodifusión Televisiva Digital Terrestre;
- i) La Resolución Exenta N° 7.219, de la Subsecretaría de Telecomunicaciones, de 30 de diciembre de 2009, que fijó la norma técnica que establece las especificaciones técnicas mínimas que deberán cumplir los receptores de televisión digital terrestre;
- j) La Resolución N° 1.600, de 2008, de la Contraloría General de la República, que fija normas sobre exención del trámite de toma de razón; y,

CONSIDERANDO:

a) Que, conforme a lo establecido en el artículo séptimo de la Ley General de Telecomunicaciones, corresponde al Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, a través de la Subsecretaría de Telecomunicaciones, dictar la normativa tendiente a que todos los equipos y redes que, para la transmisión de servicios de telecomunicaciones, generen ondas electromagnéticas, cualquiera sea su naturaleza, sean instalados, operados y explotados de modo que no causen interferencias perjudiciales a otros servicios de telecomunicaciones;

b) Que, en consistencia con lo anterior, el artículo primero de la Ley N° 18.838 encomienda a la Subsecretaría de Telecomunicaciones la supervigilancia y fiscalización del correcto funcionamiento de los servicios de televisión en las materias técnicas normadas y supervisadas por dicho organismo;

c) Que, de conformidad a lo dispuesto en el artículo 24°A de la Ley, los concesionarios y permisionarios de servicios de telecomunicaciones –incluidos los de radiodifusión televisiva de libre recepción- no podrán iniciar servicios, sin que sus obras e instalaciones hayan sido previamente autorizadas por la Subsecretaría, lo que se efectuará sólo en la medida que se compruebe que las mismas se encuentren correctamente ejecutadas y correspondan al respectivo proyecto técnico autorizado, y se dé cumplimiento a la normativa aplicable al servicio;

d) Que, de acuerdo a lo establecido en el artículo 22° del Decreto citado en la letra d) de los Vistos, esta Subsecretaría debe dictar una resolución que, siguiendo los procedimientos que al respecto establezcan los estándares ABNT NBR relativos a televisión digital, los acuerdos del FORO ISDB-T Internacional y la Unión Internacional de Telecomunicaciones, contenga el protocolo de medición para las recepciones de obras y fiscalizaciones del servicio de radiodifusión televisiva digital e incluir, además, el procedimiento para comprobar la cobertura digital de al menos el 85% de la población en la zona de servicio de la concesión. Asimismo, dicha disposición establece que la Subsecretaría regulará mediante resolución los casos en que se requiera instalar una estación de relleno para dar cobertura en zonas de sombra, sobre la base de parámetros objetivos y no discriminatorios considerando la normativa internacional existente en la materia. Lo anterior, sin perjuicio de la posibilidad en su caso de ofrecer supletoriamente una solución complementaria para cubrir el área de sombra antes mencionada, en los términos que se establece en el artículo 9° del PTVD, en cuyo caso no será necesaria una estación de relleno;

e) Que, dado que en la práctica es imposible medir los infinitos puntos que conforman una zona de servicio o parte de ella y que los parámetros medidos son resultado de estimaciones estadísticas sujetas a factores variables, es necesario realizar las mediciones de comprobación sobre una muestra estadísticamente representativa; y, en uso de mis atribuciones legales,

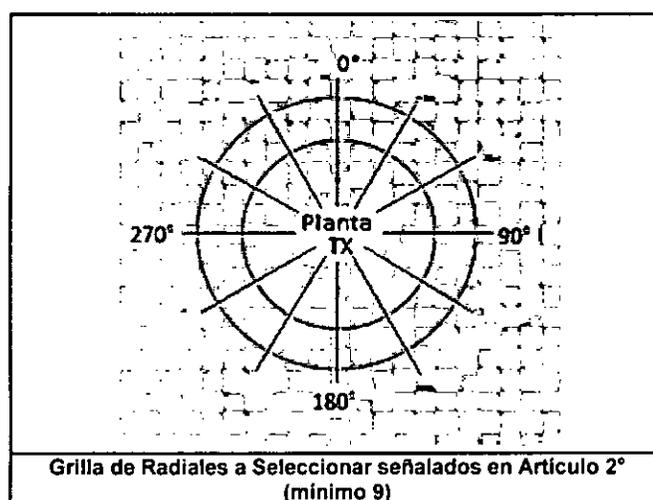
RESUELVO:

Fíjese la siguiente norma técnica que establece regulaciones relativas al protocolo de medición del servicio de radiodifusión televisiva digital y a la instalación de estaciones de relleno para cubrir zonas de sombra.

Artículo 1° La metodología de las mediciones de televisión digital considerará la definición de los puntos de medición, empleando un sistema georeferencial. La cantidad puntos y su distribución dependerán del caso, según se trate de la recepción de obras, fiscalizaciones o comprobación de la cobertura del 85% de la población en la zona de servicio de la concesión.

Las mediciones registrarán, dependiendo de su objetivo, niveles de intensidad de campo eléctrico dB μ V/m y niveles de MER (dB) en transmisor y receptor. Asimismo, se revisará la calidad de la imagen recibida empleando para ello un receptor comercial de televisión digital full-seg que cumpla con la Resolución Exenta N° 7.219 del 2009, de la Subsecretaría de Telecomunicaciones, en adelante la Subsecretaría.

Artículo 2° Cuando se requiera verificar el contorno de la zona de servicio y el contorno urbano, este último cuando proceda de conformidad al artículo 4° del Plan de Televisión Digital (PTVD), los puntos a medir se obtendrán a partir de las estimaciones teóricas contenidas en el respectivo proyecto técnico presentado a la Subsecretaría, considerando a lo menos nueve (9) radiales, en lo posible uniformemente espaciados, según muestra la gráfica señalada más abajo.



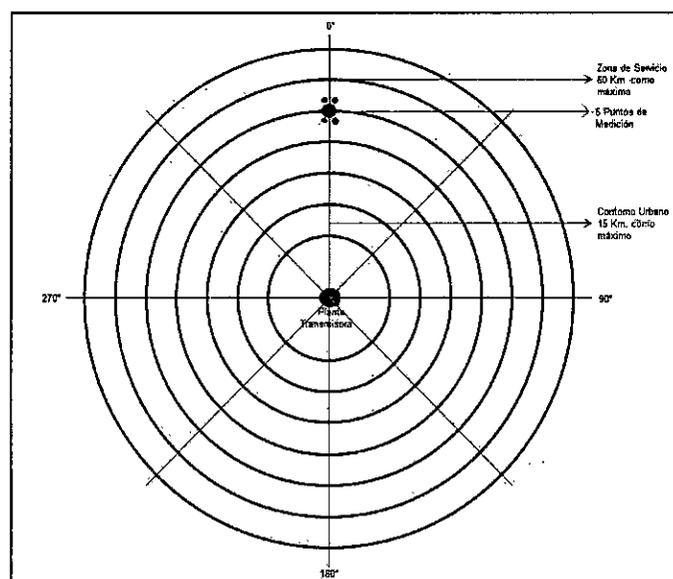
La Grilla de Radiales presentada, da cuenta de donde pueden ubicarse los puntos de medición, para el caso de recepción de obras que involucra lo siguiente:

- a) Que se cumpla con el nivel de intensidad de campo, que la concesionaria presentó en el proyecto técnico a la Subsecretaría, en el contorno de zona de servicio, $\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$, sin exceder los 60 kilómetros medidos desde la planta transmisora.
- b) Para las concesionarias de categoría nacional, en las áreas que cuenten con Plan Regulador Metropolitano, también deberá medirse el denominado contorno urbano, que estará delimitado por el valor de la intensidad del campo eléctrico de $66 \text{ dB}\mu\text{V}/\text{m}$. Este contorno contendrá a lo menos el 90% de la parte urbana definida por el instrumento de planificación territorial de la zona de servicio de la concesión respectiva, sin exceder los 15 km medidos desde la estación transmisora, en la dirección de máxima radiación.

Para cada Radial, a partir de la proyección teórica, se efectuarán mediciones hasta encontrar el contorno de la zona de servicio. El mismo procedimiento se seguirá para el contorno urbano cuando corresponda. Además, se realizarán 2 mediciones más por cada radial entre la planta transmisora y el contorno de la zona de servicio.

Para seleccionar estos puntos de medición se tendrá a la vista los cálculos presentados por la concesionaria en el respectivo proyecto correspondiente a la radioestación sujeta a mediciones. Con esta información, se seleccionarán los puntos a medir, estos deben considerar que no presentan dificultades de acceso, y si así fuera, se trasladarán al lugar más cercano del punto elegido.

En la gráfica siguiente, se muestra un detalle de los puntos seleccionados a medir, respecto de la ubicación de la planta transmisora de TVD.



Artículo 3º Para verificar la calidad del servicio, además de cumplir con los niveles de intensidad de campo establecidos en el Plan de Radiodifusión Televisiva Digital, se comprobará que, en los puntos de medición dentro de la zona de servicio comprometida, las señales HD y SD cumplen, según el caso, con los estándares mínimos que a continuación se señalan, sin que se produzcan pixelados ni pérdidas de audio:

- Tasa de transmisión de datos para recepción con alta definición (HD): 8 Mbps con codificación fija y 5 Mbps si se emplea multiplexación estadística.
- Tasa de transmisión de datos para recepción con definición estándar (SD): 3 Mbps con codificación fija y 2,5 Mbps si se emplea multiplexación estadística.

**Subsecretaría de
Telecomunicaciones**

Telecomunicaciones
con sentido ciudadano

Tratándose de la solución complementaria, se medirán las características señaladas en la Resolución Exenta N° 1.217, de 2016, de la Subsecretaría.

Artículo 4° Para la medición de intensidad de campo eléctrico se utilizará una antena directiva, con polarización horizontal y ganancia entre 7 y 12 dBd a 10 metros de altura sobre el suelo. Sin perjuicio de lo anterior, verificado un valor de intensidad de campo eléctrico mayor o igual al normado a altura menor, no se requerirá medir a 10 metros.

Cada medición se realizará durante al menos 5 minutos y la antena se orientará buscando la dirección del transmisor y el mejor nivel de señal posible, para esto se utilizará el apoyo de brújula y GPS, cada muestra quedará debidamente geo-referenciada en Datum WGS84.

Las pérdidas del cable que se utilizará para conectar la antena y el receptor de medición de intensidad de campo eléctrico deberá ser menor que 3 dB.

Artículo 5° Se empleará, además, un analizador de espectro calibrado con los siguientes parámetros:

- Ancho de banda del canal: 6 MHz
- Ancho de banda de resolución (RBW): 30 kHz o automática (no mayor que 100 kHz)
- Detector: de valor eficaz (r.m.s.) o de muestra (sample)
- Modo de traza: impresión tras borrado (ClearWrite)
- Tiempo de barrido: 10 milisegundos con detector sample y 2 segundos si se usa detector r.m.s.
- Unidades: $\text{dB}\mu\text{V/m}$

El analizador deberá tener un error máximo de medición de +/- 1 dB sobre toda la gama de tensión de entrada en un rango de 1 a 1.000 MHz. El receptor será blindado para evitar la recepción de señales parásitas para valores altos y bajos de intensidad de campo eléctrico.

Deberá tenerse adaptada la impedancia del analizador de espectro con el cable coaxial y la antena.

Artículo 6° Para efectos de la verificación de la cobertura del 85% de la población, se tomará una muestra estadísticamente representativa, definiéndose los puntos de medición de acuerdo a la distribución de la población en la respectiva zona de servicio teórica, empleando información del INE geo-referenciada, a fin de estimar la población que se considera cubierta. Lo anterior, de conformidad a la metodología para seleccionar los puntos que se establece en el Anexo 2 a la presente resolución.

En los citados puntos de medición se deberá cumplir que el valor de intensidad de campo eléctrico de la señal digital iguale o supere los $48 \text{ dB}\mu\text{V/m}$ y la imagen no presente pixelados ni pérdida de audio. En caso que la medición de la señal digital se encuentre por debajo del citado nivel de intensidad de campo eléctrico, se verificará si hay recepción de la solución complementaria que hubiere sido autorizada al respectivo concesionario, en cuyo caso se entenderá cubierto el respectivo punto, de conformidad a lo dispuesto en el inciso final del artículo 22° del citado Plan.

Si con posterioridad a la verificación de cobertura del 85% de la población en la zona de servicio de la concesión de que se trate, se detectaran zonas de sombra en áreas pobladas, no cubiertas por alguna solución complementaria se recalculará el cumplimiento de dicha exigencia de cobertura del 85% de la población para efectos de la retransmisión consentida descontando la población no atendida. Ello sin perjuicio de las sanciones que en su caso corresponda legalmente aplicar.

Verificado por parte de la Subsecretaría el cumplimiento o incumplimiento de la cobertura el 85% de la población en la zona de servicio de la concesión de que se trate, el mismo se entenderá ocurrido desde la fecha en que se hubieran recepcionado las obras e instalaciones de la concesión. Lo anterior, siempre

y cuando no se hubieren efectuado modificaciones a las condiciones de operación recepcionadas que pudieran alterar el resultado de las mediciones.

Artículo 7° Quien manifieste disconformidad con el resultado de las mediciones efectuadas de conformidad al artículo 6° anterior deberá acompañar los antecedentes que las desvirtúen, a fin que la misma pueda ser verificada por la Subsecretaría de Telecomunicaciones, en adelante Subtel.

Para los efectos anteriores deberán presentar mediciones, sus resultados y los antecedentes que les sirvan de sustento, las que deberán ser realizadas de acuerdo a lo establecido en el artículo 6° de la presente resolución, señalando valores de intensidad de campo, coordenadas y condiciones de medición, que demuestren la ausencia de señal digital terrestre y, si fuera el caso, de la señal complementaria, que afecte a más del 15% de la población de la zona de servicio en análisis.

Artículo 8° Para el registro de las mediciones a que se refiere la presente norma se empleará el formulario que corresponda del Anexo 1, adjunto a la presente resolución.

Artículo 9° Para efectos de la determinación de una zona de sombra se considerará la recepción con antena externa y, en el caso de edificios, se medirá la recepción sobre su azotea. Con todo, verificada la recepción en pisos inferiores del edificio no será necesario medir sobre su azotea.

Las zonas de sombra de la televisión digital, en zonas pobladas, que tengan una superficie mayor a 0,0625 km² necesariamente deberán ser atendidas, pudiendo emplear para ello estaciones de relleno (Gap-filler). Lo anterior, sin perjuicio de la facultad de la concesionaria de ofrecer supletoriamente una solución complementaria para cubrir el área de sombra antes mencionada, en los términos que se establece en el artículo 9° del PTVD, en cuyo caso no será necesaria una estación de relleno.

Disposiciones Transitorias

Única. Para efectos de comprobar la cobertura del 85% de la población en el caso de las concesionarias que migran de análogo a digital, en primer lugar se deberá comprobar en el respectivo punto de medición si existe recepción de televisión analógica, debiéndose cumplir con el valor del campo eléctrico necesario para la recepción análoga establecida en el Plan, para el canal sujeto a estudio o sin que se observe una degradación molesta de la imagen (lluvia o efectos de multitrayectoria) ni pérdida de audio. De no cumplirse lo anterior, se seleccionará otro punto de medición, también elegido al azar, dentro de la misma manzana del punto original, que cumpla con dicha condición. Si aun así persiste la falta de recepción análoga, se elegirá otra manzana igualmente representativa.

ANÓTESE Y PUBLÍQUESE EN EL DIARIO OFICIAL



RODRIGO RAMÍREZ PINO
SUBSECRETARIO DE TELECOMUNICACIONES

**ANEXO I
FORMULARIO I
MEDICIONES DE LAS CARACTERISTICAS DE LA CONCESIÓN TVD**

RXO FISCALIZACIÓN

SOLICITUD DE RXO: Dentro de Plazo Fuera de Plazo

FECHA VISITA	HORA INICIO	HORA TÉRMINO
--------------	-------------	--------------

1.- ANTECEDENTES GENERALES:

NOMBRE CONCESIONARIA		SEÑAL DISTINTIVA:	
RESOLUCION	<input type="checkbox"/> Otorga <input type="checkbox"/> Modifica	Nº	AÑO:
<input type="checkbox"/> EXPLOTA LA CONCESIONARIA	<input type="checkbox"/> EXPLOTA OTRA	Modalidad:	
	NOMBRE		
	DIRECCIÓN		
REP. LEGAL	FONO		
REPRESENTANTE TÉCNICO	FONO		
PERSONA DE CONTACTO DE LA CONCESIONARIA	FONO / EMAIL		
FISCALIZADOR 1 SUBTEL	FISCALIZADOR 2 SUBTEL		

2.- ESTUDIOS Y PLANTA TRANSMISORA:

UBICACIÓN ESTUDIOS	CALLE - AVENIDA - Nº	COMUNA	REGIÓN
	DATUM ProvSam 56		DATUM WGS84
COORDENADAS GEOGRÁFICAS ESTUDIOS	LATITUD	LONGITUD	
UBICACIÓN PLANTA Tx	CALLE - AVENIDA	COMUNA	REGIÓN
	TIPO DE ACCESO		
COORDENADAS GEOGRÁFICAS PLANTA Tx	DATUM ProvSam 56	DATUM WGS84	
	LATITUD	LONGITUD	

3.- EQUIPOS INSTALADOS:

DETALLE	PRESENCIA	MARCA	MODELO	UBICACIÓN FÍSICA
ENCODER MPEG	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO			<input type="checkbox"/> Estudios <input type="checkbox"/> Planta Tx.
MUX (REMUX) MPEG	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO			<input type="checkbox"/> Estudios <input type="checkbox"/> Planta Tx.
TX ENLACE	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO			<input type="checkbox"/> Estudios <input type="checkbox"/> Planta Tx.
RX ENLACE	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO			<input type="checkbox"/> Estudios <input type="checkbox"/> Planta Tx.
TX. PRINCIPAL	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO			<input type="checkbox"/> Estudios <input type="checkbox"/> Planta Tx.
Amplificador de potencia	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> CRÍTICA <input type="checkbox"/> SUBCRÍTICA <input type="checkbox"/> NO CRÍTICA		<input type="checkbox"/> OTRO:

4.- CARACTERISTICAS DE LA INSTALACIÓN:

DETALLE		OBSERVACIONES
SINCRONIZADO POR GPS	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
SISTEMA DE ENFRIAMIENTO DEL TRANSMISOR	<input type="checkbox"/> AIRE <input type="checkbox"/> LIQUIDO	

5.- SISTEMA RADIANTE:

TIPO DE ANTENA	<input type="checkbox"/> DIPOLO EN PANEL <input type="checkbox"/> YAGI ___ Elementos	<input type="checkbox"/> OTRA:		
Nº ANTENAS		POLARIZACIÓN	ALTURA BASE DE TORRE (m)	
			ALTURA C.R. ANTENA (m)	
AZIMUT		<input type="checkbox"/> VERTICAL <input type="checkbox"/> HORIZONTAL <input type="checkbox"/> CIRCULAR - MIXTA	ALTURA TORRE SOPORTE DE ANTENAS (m)	

6.- MEDICIONES:

MEDICIÓN TRANSMISOR	Nº CANAL REAL	POTENCIA DIRECTA RMS (W)	POTENCIA REFLEJADA RMS (W)	DESVIACION DE FRECUENCIA (Hz)	MER total RMS (dB)	MER TMCC (dB)	MER AC (dB)	FACTOR CRESTA (dB)
<input type="checkbox"/> Directa								
<input type="checkbox"/> Externa								
MUESTRA RF <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO								

MEDICIÓN TRANSMISOR	Nº CANAL VIRTUAL	POTENCIA DIRECTA RMS (W)	POTENCIA REFLEJADA RMS (W)	DESVIACION DE FRECUENCIA (Hz)	MER total RMS (dB)	MER TMCC (dB)	MER AC (dB)	FACTOR CRESTA (dB)
<input type="checkbox"/> Directa								
<input type="checkbox"/> Externa								
MUESTRA RF <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO								

INSTRUMENTOS ROTULADOS EN EQUIPO TRANSMISOR

POTENCIA DIRECTA (W)	POTENCIA REFLEJADA (W)	CORRIENTE DE SALIDA (A)	TENSIÓN DE SALIDA (V)

MASCARA DE EMISIONES

TIPO MÁSCARA	RESULTADO DE LA PRUEBA	OBSERVACIÓN
<input type="checkbox"/> Crítica	<input type="checkbox"/> Aprobado	
<input type="checkbox"/> Sub crítica	<input type="checkbox"/> Rechazado	
<input type="checkbox"/> No crítica		

**Subsecretaría de
Telecomunicaciones**

**Telecomunicaciones
con sentido ciudadano**

EMISIÓN DE ESPURIAS

POTENCIA DEL TRANSMISOR	NIVEL DE ESPURIAS (dBm a la salida del filtro de máscara alejado a 15 MHz de la frecuencia central)
<input type="checkbox"/> Menor a 25 W	
<input type="checkbox"/> mayor a 25 W	

MEDICIÓN ENLACE ESTUDIO-PLANTA Tx	TIPO	FRECUENCIA Tx (MHz)	POTENCIA DIRECTA (W)
<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> RADIOELÉCTRICO <input type="checkbox"/> SATELITAL <input type="checkbox"/> FÍSICO		

7.- ELEMENTOS DE SEGURIDAD:

ELEMENTOS	ESTADO
TORRE SOPORTE DE ANTENAS	<input type="checkbox"/> AUTOSOPORTADA <input type="checkbox"/> VENTADA <input type="checkbox"/> OTRA: _____ <input type="checkbox"/> BUENO <input type="checkbox"/> REGULAR: <input type="checkbox"/> MALO:
VIENTOS	<input type="checkbox"/> BUENOS <input type="checkbox"/> MALOS:
ANTENAS	<input type="checkbox"/> BUENAS <input type="checkbox"/> MALAS:
BALIZA	<input type="checkbox"/> INSTALADA <input type="checkbox"/> NO INSTALADA <input type="checkbox"/> NO REQUIERE <input type="checkbox"/> OPERATIVA <input type="checkbox"/> NO OPERATIVA <input type="checkbox"/> NO CONSTATADA

8.- RECEPTOR:

ELEMENTOS	
RECEPTOR TVD HD	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> OTRA: _____ Marca _____ Modelo _____
SEÑAL	<input type="checkbox"/> HD <input type="checkbox"/> SD <input type="checkbox"/> OTRA: _____ CUMPLE <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO HD: 8 Mbps codificación fija – 5 Mbps multiplexación SD: 3 Mbps con codificación fija – 2,5 MBPS multiplexación
SOLUCIÓN SATELITAL	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
BANDA DE FRECUENCIA DE RECEPCIÓN	Especifique: Canal:
COORDENADAS DONDE SE MIDIO (WS 84)	Latitud: _____ Longitud: _____
NIVEL DE SEÑAL RECIBIDA	En el punto de medición :
NOTAS ADICIONALES	

FORMULARIO II

VERIFICACIÓN DE COBERTURA DEL 85% DE LA POBLACIÓN PARA TVD

FECHA VISITA		HORA INICIO		HORA TÉRMINO	
--------------	--	-------------	--	--------------	--

1.- ANTECEDENTES GENERALES

NOMBRE CONCESIONARIA			CANAL N°:
PERSONA DE CONTACTO DE LA CONCESIONARIA		FONO / EMAIL	
FISCALIZADOR 1 SUBTEL		FISCALIZADOR 2 SUBTEL	

2.- PLANTA TRANSMISORA

UBICACIÓN PLANTA Tx	CALLE - AVENIDA				COMUNA	REGIÓN
	TIPO DE ACCESO				VEHÍCULO - CAMINATA - OTRA:	
COORDENADAS GEOGRÁFICAS PLANTA Tx	DATUM ProvSam 56				DATUM WGS84	
	LATITUD		LONGITUD		LATITUD	LONGITUD

3.- SISTEMA RADIANTE DE CONCESIONARIA EN ESTUDIO

TIPO DE ANTENA	DIPOLO EN PANEL YAGI __ Elementos	OTRA:		
N° ANTENAS		POLARIZACIÓN	ALTURA BASE DE TORRE (m)	
			ALTURA C.R. ANTENA (m)	
AZIMUT		VERTICAL HORIZONTAL CIRCULAR - MIXTA	ALTURA TORRE SOPORTE DE ANTENAS (m)	
Notas Adicionales:				

Nota: En Formulario III, Tabla de Mediciones.

4.- OBSERVACIONES GENERALES:

ANEXO 2

MÉTODO DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA PARA EFECTOS DE LA COMPROBACIÓN DE LA COBERTURA DEL 85% DE LA POBLACIÓN EN UNA ZONA DE SERVICIO

I. El tamaño muestral del estudio está definido por la Teoría Estadística mediante la siguiente relación:

$$n = \frac{N * p * (1 - p) * Z^2 * Deff}{(E^2 * (N - 1) + p * (1 - p) * Z^2 * Deff)}$$

Donde:

n: Tamaño de la Muestra

N: Tamaño de la Población

Z: Valor Normal para un Nivel de Confianza

E: Error Muestral

p: Estimación histórica

Deff: factor que considera el efecto de diseño en múltiples etapas

a) Tamaño de la Población (N)

La Población a medir será toda la población cubierta por la Zona de Servicio, por lo tanto puede extenderse por todo el radio urbano, como en el caso de Santiago, o bien incluir sectores urbanos y rurales.

b) Valor Normal para un Nivel de Confianza (Z)

Es la desviación del valor medio que se acepta para lograr el nivel de confianza deseado. El nivel de confianza indica el porcentaje de seguridad que existe para generalizar los resultados obtenidos y expresa la certeza de que realmente el dato que se busca está dentro del margen de error. Para un Nivel de confianza 90% -> Z=1,645; para un Nivel de confianza 95% -> Z=1,96; y para un Nivel de confianza 99% -> Z=2,575. En este estudio se trabajará bajo un Nivel de Confianza de un 95%, lo que equivale a Z=1,96.

c) Error Muestral (E)

El margen de error es la máxima cantidad de error que la investigación o estudio puede tolerar y define los límites del intervalo en el cuál se espera encontrar el dato que se está midiendo. Significa elegir la probabilidad de rechazar una hipótesis nula verdadera. En general se admite un error muestral de un 5% y como máximo de un 10%.

d) Estimación histórica (p)

Donde p es el porcentaje de población con señal televisiva. Si no se tienen antecedentes, estudios o pruebas previas de la proporción debe usarse p = 0,5.

Al considerar el antecedente de que en muestras outdoor provenientes de una recopilación histórica, de un conjunto de 280 mediciones, distribuidas en la zona de servicio, 28 no superaron los 48 dB (límite), por lo tanto la estimación histórica es p = 0,9.

e) Factor de diseño en múltiples etapas (Deff)

La selección de los puntos de medición se realizará en dos etapas. Primero se elegirán las manzanas representativas y en una segunda etapa se seleccionará el punto de medición que puede ser un determinado inmueble, correspondiendo a un proceso de selección bi-etápico (2 etapas), lo que implica agregar un factor de corrección (Deff) y que corresponde al efecto de diseño por realizar la muestra en 2 etapas y no en muestreo aleatorio simple directo. Cuando se desconocen datos de mediciones previos a nivel de errores muestrales, es aconsejable considerar un efecto diseño $Deff = 2$.¹

En consecuencia el Tamaño de la Muestra considerando $p=0,9$ con 5% de error, al 95% de confianza y efecto diseño $Deff=2$, será de 276 mediciones, cantidad válida para cualquier ciudad de más de 10.000 habitantes.

II. PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Para seleccionar la muestra se usará el siguiente procedimiento de selección:

- 1) Para determinar el total de manzanas censales a considerar, se superpondrá la zona de servicio teórica con la información de manzanas censales georreferenciadas del INE. En el caso en que existan zonas rurales en la zona de servicio, se tomará en consideración las secciones rurales.
- 2) Se procederá a agrupar las manzanas y secciones rurales, si las hubiera, por orden de densidad poblacional creciente en 30 grupos de manzanas de acuerdo a la metodología CASEN según la siguiente tabla:

Grupo	Rango de viviendas
Grupo 1 a 4	8 a 23
Grupo 5 a 9	24 a 44
Grupo 10 a 19	45 a 81
Grupo 20 a 28	82 a 154
Grupo 29 y 30	155 y más

Dentro de cada uno de los citados grupos se seleccionará mediante muestreo aleatorio simple un total de $276 \cdot (N_i/N)$ manzanas (donde N_i es la cantidad de habitantes del grupo i de manzanas y N es la población total de la zona de servicio).

Se dejará también una reserva de manzanas representativas por si en una manzana no se puede medir.

- 3) En una segunda etapa, en cada manzana representativa se seleccionará un inmueble (casa o edificio) por muestreo aleatorio simple. Se seleccionarán ubicaciones alternativas en caso que no sea posible medir en una ubicación.

¹ "Diseño de muestras para encuestas de hogares. Directrices prácticas, Serie F, N° 98," Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, División de Estadística. Naciones Unidas, 2009.

- 4) Se considerará cumplida la condición de cobertura del 85% de la población cuando las mediciones de intensidad de campo que superen el valor límite de 48 dB μ V/m cumplan con la siguiente relación:

$$\frac{\text{Población expandida con mediciones superiores a 48 dB}\mu\text{V/m}}{\text{Población Total Zona de Servicio}} \geq 0,85$$

La Población expandida con mediciones superiores a 48 dB μ V/m se obtiene de asociar la población representada a los puntos que cumplen este límite y esto se realiza mediante el cálculo de los factores de expansión, lo cual se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Factor de Expansión de una medición en el grupo } i = \frac{\text{Población del grupo } i}{\text{Número de manzanas selecc. grupo } i}$$