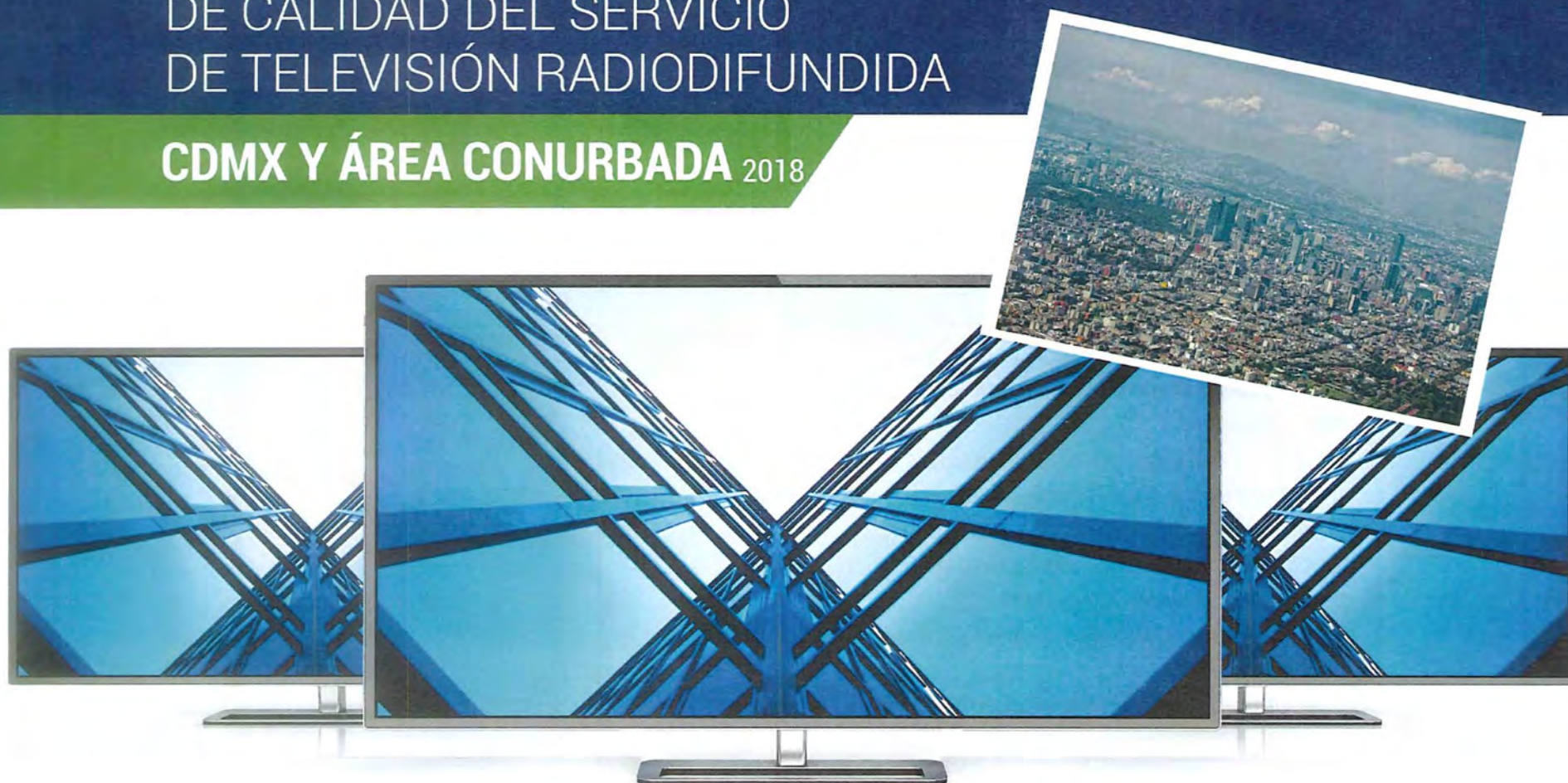




INSTITUTO FEDERAL DE
TELECOMUNICACIONES

MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DEL SERVICIO DE TELEVISIÓN RADIODIFUNDIDA

CDMX Y ÁREA CONURBADA 2018



UNIDAD DE CUMPLIMIENTO
DIRECCIÓN GENERAL ADJUNTA DE VIGILANCIA DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO

INFORME DE MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DEL SERVICIO DE TELEVISIÓN RADIODIFUNDIRA

Ciudad de México y área conurbada, 2018



Contenido

ABREVIATURAS.....	3
DEFINICIONES	4
1) PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DEL EJERCICIO DE MEDICIÓN.....	6
1.1) Antecedentes / Generalidades	6
1.2) Fundamento legal.....	7
1.3) Objetivo	7
1.4) Periodos del ejercicio de medición.....	8
1.4.1) Fechas de medición	8
1.4.2) Posproceso y análisis de la información.....	8
1.5) Concesionarios del servicio de televisión radiodifundida	8
1.6) Puntos de medición.....	11
1.7) Equipo de medición.....	15
1.8) Desarrollo.....	16
1.8.1) Parámetros e índices de calidad del servicio de televisión radiodifundida	18
1.9) Comportamiento de la señal de TDT en los puntos de medición.....	19
2) RESULTADOS DEL EJERCICIO DE MEDICIÓN.....	24
2.1) Relación de error de modulación (MER)	25
2.2) Tasa de errores binarios (BER).....	27
2.3) Tasa de transferencia, Resolución espacial y relación de aspecto	30
3) RESUMEN Y NOTAS	33
4) INFORMACIÓN A LOS CONCESIONARIOS Y MANIFESTACIONES.....	38



ABREVIATURAS

ABREVIATURA SIGNIFICADO

ATSC	Comité de Sistemas de Televisión Avanzada (del inglés, <i>Advanced Television Systems Committee</i>)
kHz	Kilohertz (kilo ciclos/segundo)
MHz	Megahertz (Mega ciclos/segundo)
GHz	Gigahertz (Giga ciclos/segundo)
m	Metros
km	Kilómetros
UHF	Banda de Frecuencias Ultra Altas (del inglés, <i>Ultra High Frequency</i>)
VHF	Banda de Frecuencias Muy Altas (del inglés, <i>Very High Frequency</i>)
HDTV	Televisión en Alta Definición (del inglés, <i>High Definition Television</i>)
SDTV	Televisión en Definición Estándar (del inglés, <i>Standard Definition Television</i>)
Mbps	Mega bits/segundo

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'A'.



DEFINICIONES

En el presente informe, además de las definiciones previstas en la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión y demás disposiciones legales y administrativas aplicables, se entenderá por:

A/53 DE ATSC. Estándar de televisión digital del ATSC formado por seis partes que describen las características del sistema de televisión avanzada y que detalla las especificaciones de los parámetros del sistema, incluyendo los formatos de exploración del codificador de entrada de video, los parámetros de pre-procesamiento y compresión del codificador de video, los formatos del codificador de entrada de audio, los formatos de señal del codificador de entrada de audio, los parámetros de pre-procesamiento y compresión del codificador de audio, las características del multiplexor de servicios, así como del subsistema de transporte, entre otros.

ÁREA DE SERVICIO. Zona geográfica delimitada por el contorno protegido, cuya distancia en cada radial al sitio del transmisor será determinada utilizando el método de predicción Longley-Rice para situaciones promedio, considerando la presencia de la señal en un 50% de lugares, el 90% del tiempo y con un porcentaje de confianza del 50%, los valores de intensidad de campo aplicables a cada rango de frecuencias y las características de direccionalidad del sistema radiador. Los valores de intensidad de campo son los establecidos para cada banda de radiodifusión en la Tabla 2 de la Disposición Técnica.

CANAL DE PROGRAMACIÓN. Organización secuencial en el tiempo de contenidos audiovisuales, puesta a disposición de la audiencia, bajo la responsabilidad de una misma persona, dotada de identidad e imagen propias y que es susceptible de distribuirse a través de un Canal de Transmisión.

CANAL DE TRANSMISIÓN. Ancho de banda indivisible de 6 MHz destinado a la emisión de Canales de Programación, de conformidad con el estándar de transmisión ATSC, en términos de las disposiciones generales aplicables y vigentes.

CANAL VIRTUAL. Número de identificación lógica en el Servicio de Televisión Radiodifundida, que tiene como función ordenar la presentación de los Canales de Programación en el equipo receptor, independientemente del Canal de Transmisión y con el que las audiencias podrán reconocerlo en sus equipos receptores, el cual, se integra por un número primario y un número secundario.

CONTORNO PROTEGIDO. Contorno con la intensidad de campo establecida en la Tabla 2 de la Disposición Técnica para cada Canal de Transmisión.

DISPOSICIÓN TÉCNICA. A la Disposición Técnica IFT-013-2016 "Especificaciones y requerimientos mínimos para la instalación y operación de estaciones de televisión, equipos auxiliares y equipos complementarios", publicada el 30 de diciembre de 2016 en el Diario Oficial de la Federación.

DISTINTIVO DE LLAMADA. Código alfanumérico que identifica inequívocamente a las Estaciones de Televisión.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'DQ'.

INFORME DE MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DEL SERVICIO DE TELEVISIÓN RADIODIFUNDIDA

Ciudad de México y área conurbada, 2018



EJERCICIO DE MEDICIÓN. Eventos Programados llevados a cabo por el Instituto con el fin de efectuar las mediciones y análisis de la información de los Parámetros de Calidad del Servicio de Televisión Radiodifundida.

EQUIPO COMPLEMENTARIO. Infraestructura de retransmisión de la señal de una Estación de Televisión que tiene por objeto garantizar la recepción de dicha señal con la calidad requerida por el Instituto o por las disposiciones aplicables, dentro de la Zona de Cobertura, entre los cuales se encuentran los Rellenadores.

ESTACIÓN DE TELEVISIÓN. Instalación o equipamiento a través del cual se presta el Servicio de Televisión Radiodifundida, constituida por un equipo transmisor y la infraestructura e instalaciones accesorias requeridas, incluida la torre.

EVENTO PROGRAMADO. Conjunto de pruebas que se realizan durante un tiempo definido, y que sirven para evaluar los Parámetros de Calidad del Servicio de Televisión Radiodifundida que reciben las audiencias.

ÍNDICE DE CALIDAD. Valor de cumplimiento obligatorio con respecto a los Parámetros de Calidad del Servicio de Televisión Radiodifundida.

INFORME UIT-R BT.2035-2. Al informe UIT-R BT.2035-2 (11/2008). "Directrices y técnicas para la evaluación de sistemas de radiodifusión de televisión terrenal incluida la determinación de sus zonas de cobertura".

INFRAESTRUCTURA. En el presente, se refiere a la estación de televisión y/o equipo complementario.

INSTITUTO. Instituto Federal de Telecomunicaciones.

PARÁMETROS DE CALIDAD. Medida objetiva y comparable de la calidad de servicio entregada a las audiencias del Servicio de Televisión Radiodifundida.

SERVICIO DE TELEVISIÓN RADIODIFUNDIDA. Servicio público de interés general que se presta mediante la propagación de ondas electromagnéticas de señales de audio y video asociado, haciendo uso, aprovechamiento y explotación de Canales de Transmisión, que se presta a través de la tecnología que comprende la codificación de señales, el multiplexeo de las mismas y otros datos, así como la codificación final, modulación y transmisión por medio del espectro radioeléctrico atribuido al Servicio de Televisión Radiodifundida.

ZONA DE COBERTURA. Región geográfica definida en el título de concesión correspondiente, en donde los Concesionarios cuentan con el derecho de prestar el Servicio de Televisión Radiodifundida.

INFORME DE MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DEL SERVICIO DE TELEVISIÓN RADIODIFUNDIRA

Ciudad de México y área conurbada, 2018



1) PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DEL EJERCICIO DE MEDICIÓN

1.1) Antecedentes / Generalidades

De conformidad con lo previsto en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (en lo sucesivo, la "Constitución") en su artículo 28, párrafo décimo quinto, el Instituto es el órgano autónomo con personalidad jurídica y patrimonio propio, que tiene por objeto el desarrollo eficiente de la radiodifusión y las telecomunicaciones, conforme a lo dispuesto en la propia Constitución y en los términos que fijen las leyes.

Para tal efecto tiene a su cargo la regulación, promoción y supervisión del uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico, los recursos orbitales, los servicios satelitales, las redes públicas de telecomunicaciones y la prestación de los servicios de radiodifusión y de telecomunicaciones, así como del acceso a la infraestructura activa y pasiva y otros insumos esenciales, en términos del precepto constitucional invocado.

En este sentido la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión (en lo sucesivo, "Ley"), en su artículo 7, establece que el Instituto es el encargado de supervisar el uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico, así como la prestación de los servicios de radiodifusión y telecomunicaciones.

El Instituto, de acuerdo a lo previsto en el artículo 15, fracción XXVII de la Ley, entre sus atribuciones cuenta con la de vigilar el cumplimiento a lo dispuesto en los títulos de concesión otorgados en materia de telecomunicaciones y radiodifusión y ejercer facultades de supervisión y verificación, a fin de garantizar que la prestación de los servicios se realice con apego a esta Ley y a las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas aplicables, a los títulos de concesión y a las resoluciones expedidas por el propio Instituto.

Asimismo, en términos del mencionado artículo 15, fracción XLIV de la Ley, el Instituto es el encargado de realizar el monitoreo del espectro radioeléctrico con fines de verificar su uso autorizado y llevar a cabo tareas de detección e identificación de interferencias perjudiciales.

Adicionalmente, el artículo 63 de la Ley, señala que el Instituto es la autoridad responsable de la supervisión y control técnico de las emisiones radioeléctricas, de establecer los mecanismos necesarios para llevar a cabo la comprobación de las emisiones radioeléctricas y de resolver las interferencias perjudiciales y demás irregularidades y perturbaciones que se presenten entre los sistemas empleados para la prestación de servicios de telecomunicaciones y de radiodifusión para su corrección. Todo lo anterior con el objeto de asegurar el cumplimiento de las normas del espectro radioeléctrico, su utilización eficiente y el funcionamiento correcto de los servicios.

Para tales efectos, la Unidad de Cumplimiento, a través de la Dirección General Adjunta de Vigilancia del Espectro Radioeléctrico (en lo sucesivo, la "DGA-VESRE"), es la encargada de llevar a cabo a través del radiomonitoreo, las mediciones de la calidad de los servicios públicos de telecomunicaciones y radiodifusión que utilizan el espectro radioeléctrico, con los indicadores, parámetros y procedimientos que al efecto el Instituto establezca y de publicar trimestralmente los resultados de las verificaciones a los índices de calidad por servicio, de acuerdo con los planes y las

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'DGA'.

INFORME DE MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DEL SERVICIO DE TELEVISIÓN RADIODIFUNDIDA

Ciudad de México y área conurbada, 2018



metodologías emitidos previamente por el Instituto, con fundamento en los artículos 41 y 45, fracciones VII y IX del Estatuto Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones.

El 30 de diciembre de 2016, fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el ACUERDO mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones expide la Disposición Técnica IFT-013-2016: Especificaciones y requerimientos mínimos para la instalación y operación de estaciones de televisión, equipos auxiliares y equipos complementarios (en lo sucesivo, "Disposición Técnica").

De acuerdo con el Capítulo 3 de la Disposición Técnica, en esta se establecen las especificaciones y requerimientos mínimos de carácter técnico que deben cumplir las estaciones de televisión, equipos auxiliares y equipos complementarios para su instalación y operación en los canales de transmisión del 2 al 36, a fin de que proporcionen un servicio eficiente y de calidad, lo cual incluye el establecimiento de índices de calidad a que deberán sujetarse los prestadores del servicio de televisión radiodifundida.

A efecto de verificar el cumplimiento de los índices y parámetros de calidad establecidos en la Disposición Técnica, la DGA-VESRE, adscrita a la Unidad de Cumplimiento del Instituto lleva a cabo las mediciones de calidad del servicio de televisión radiodifundida en estricto apego a la metodología de medición prevista en la Disposición Técnica.

Los resultados aquí presentados tienen el **carácter de informativos**, toda vez que las mediciones correspondientes fueron realizadas con anterioridad al inicio de la vigencia del Capítulo 19 de la Disposición Técnica; esto es, de acuerdo con lo previsto en el Transitorio CUARTO de la Disposición Técnica, el Capítulo 19 "Sanciones", "entrará en vigor el 01 de enero de 2019".

1.2) Fundamento legal

Es por ello que, con fundamento en lo previsto en los artículos 1, 2, 3, 7, 15, fracciones XXVII y XLVII, 63, 291 y 295 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión; 1, 4, fracción V, inciso v), fracción X, inciso iii), 41, 45, fracciones I, II, V, VII y IX del Estatuto Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones; numeral 11.3 y Capítulo 19 de la Disposición Técnica; y con base en lo establecido en el Programa Anual de Vigilancia del Espectro Radioeléctrico 2018, se presenta el **INFORME DE MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DEL SERVICIO DE TELEVISIÓN RADIODIFUNDIDA: CIUDAD DE MÉXICO Y ÁREA CONURBADA, 2018**.

1.3) Objetivo

Llevar a cabo, a través del radiomonitorio, las mediciones de los parámetros de calidad para determinar el cumplimiento de los índices de calidad del servicio de televisión radiodifundida establecidos en la Disposición Técnica, y de conformidad con el Programa Anual de Vigilancia del Espectro Radioeléctrico 2018, para los diferentes concesionarios autorizados en la Ciudad de México y área conurbada.

INFORME DE MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DEL SERVICIO DE TELEVISIÓN RADIODIFUNDIRA

Ciudad de México y área conurbada, 2018



1.4) Periodos del ejercicio de medición

El Instituto en ejercicio de sus funciones llevó a cabo el ejercicio de medición en los siguientes periodos.

1.4.1) Fechas de medición

Del 25 al 29 de junio, 04 al 06 y 09 al 11 de julio, y 06 al 10 de agosto, todos del año 2018.

1.4.2) Posproceso y análisis de la información

Agosto de 2018 a septiembre de 2019.

1.5) Concesionarios del servicio de televisión radiodifundida

De acuerdo con los datos de infraestructura del servicio de televisión radiodifundida¹, en la Ciudad de México y área conurbada se tienen 18 señales de Televisión Digital Terrestre (en lo sucesivo, "TDT") autorizadas para brindar este servicio y cada una de las señales tiene asignado un canal virtual², sin embargo, durante la planeación del ejercicio de medición, dadas las restricciones relacionadas con la separación del contorno protegido, se determinó que la zona de la Ciudad de México y área conurbada permitía medir en la mayor parte del área geográfica a 16 señales de TDT; consecuentemente, **la medición de los parámetros de calidad se realizó a 16 señales de TDT equivalentes al 88.8% del total de las señales de TDT autorizadas en la Ciudad de México y área conurbada.**

En la Tabla 1, se muestran las señales de TDT de los concesionarios del servicio de televisión radiodifundida a los que se les realizó la medición de los parámetros de calidad. Para cada señal de TDT, se indica el distintivo de llamada, canal de transmisión y frecuencia central, canal virtual, identidad del canal de programación y calidad de las transmisiones que el Instituto ha autorizado⁴.

¹ Disponible en <http://ucsweb.ift.org.mx/vrpl/visor/downloads>.

² Listado de Canales Virtuales, disponible en <http://www.ift.org.mx/medios-y-contenidos-audiovisuales/canales-virtuales>.

³ Registro Público de Concesiones del Instituto Federal de Telecomunicaciones, disponible en <http://ucsweb.ift.org.mx/vrpl/>.

⁴ Para el caso de los canales de programación autorizados en multiprogramación, se consideran las características técnicas vigentes durante las mediciones, se consultó el "Listado de Autorización de Acceso a Multiprogramación" con fecha de actualización del 31 de mayo de 2018, disponible en

http://www.ift.org.mx/sites/default/files/multiprogramacion/junio18/llistado_multiprogramacion_31052018_version_accesible.pdf

INFORME DE MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DEL SERVICIO DE TELEVISIÓN RADIODIFUNDA

Ciudad de México y área conurbada, 2018



Tabla 1. Parámetros técnicos de transmisión de las señales de TDT objeto del presente informe

CONCESIONARIO	DISTINTIVO	CANAL DE TRANSMISIÓN ⁵ (FRECUENCIA CENTRAL)	POBLACIÓN PRINCIPAL A SERVIR	CANAL VIRTUAL	CANAL DE PROGRAMACIÓN	CALIDAD DE VIDEO	AUTORIZACIÓN DE MULTIPROGRAMACIÓN
TELEVISIÓN AZTECA, S.A. DE C.V.	XHDF-TDT	25 (539 MHz)	CIUDAD DE MÉXICO	1.1	AZTECA UNO	HDTV	IFT/223/UCS/1904/2016
				1.2	AZTECA UNO -1 HORA	SDTV	
TELEVIMEX, S.A. DE C.V.	XEW-TDT	32 (581 MHz)	CIUDAD DE MÉXICO	2.1	LAS ESTRELLAS	HDTV	NA
CADENA TRES I, S.A. DE C.V.	XHCTMX-TDT	29 (563 MHz)	CIUDAD DE MÉXICO Y ÁREA METROPOLITANA	3.1	IMAGEN TV	HDTV	NA
TELEVIMEX, S.A. DE C.V.	XHTV-TDT	49 (683 MHz)	CIUDAD DE MÉXICO	4.1	FORO TV	HDTV	P/IFT/280916/522
				4.2	CJ GRAND SHOPPING	SDTV	
RADIO TELEVISIÓN, S.A. DE C.V.	XHGC-TDT	31 (575 MHz)	CIUDAD DE MÉXICO	5.1	CANAL 5	HDTV	NA
TELEVISIÓN DIGITAL, S.A. DE C.V.	XHTDMX-TDT ⁶	11 (201 MHz)	CIUDAD DE MÉXICO Y ÁREA METROPOLITANA	6.1	MULTIMEDIOS	HDTV	P/IFT/200618/434
				6.2	MILENIO TV	SDTV	
				6.3	TELERITMO	SDTV	
				6.4	52-MX	SDTV	
	XHIMT-TDT	24 (533 MHz)	CIUDAD DE MÉXICO	7.1	AZTECA 7	HDTV	P/IFT/080317/123

⁵ Los canales de transmisión indicados en la Tabla 1, fueron los que durante las mediciones se encontraban en uso por la infraestructura de los concesionarios del servicio de televisión radiodifundida.

⁶ El día 20 de junio de 2018, se autorizó el acceso a la multiprogramación a Televisión Digital, S.A. de C.V. a través de la estación de televisión con distintivo de llamada XHTDMX-TDT. Se consultó el "Listado de Autorización de Acceso a Multiprogramación" con fecha de actualización del 03 de septiembre de 2018, disponible en:

http://www.ift.org.mx/sites/default/files/multiprogramacion/sep2018/listado_multiprogramacion_03092018_version_accesible.pdf

INFORME DE MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DEL SERVICIO DE TELEVISIÓN RADIODIFUNDIRA

Ciudad de México y área conurbada, 2018



CONCESIONARIO	DISTINTIVO	CANAL DE TRANSMISIÓN ⁵ (FRECUENCIA CENTRAL)	POBLACIÓN PRINCIPAL A SERVIR	CANAL VIRTUAL	CANAL DE PROGRAMACIÓN	CALIDAD DE VIDEO	AUTORIZACIÓN DE MULTIPROGRAMACIÓN
TELEVISIÓN AZTECA, S.A. DE C.V.				7.2	A+	SDTV	
TELEIMAGEN DEL NOROESTE, S.A. DE C.V.	XEQ-TDT	22 (521 MHz)	CIUDAD DE MÉXICO	9.1	GALA TV	HDTV	NA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL	XEIPN-TDT	33 (587 MHz)	CIUDAD DE MÉXICO	11.1	CANAL ONCE	HDTV	IFT/223/UCS/1908/2016
				11.2	ONCE.2	SDTV	
SISTEMA PÚBLICO DE RADIODIFUSIÓN DEL ESTADO MEXICANO	XHSPR-TDT	30 (569 MHz)	CIUDAD DE MÉXICO	14.1	CANAL CATORCE	HDTV	P/IFT/030615/143
				14.2	INGENIO TV	SDTV	
				20.1	TV UNAM	SDTV	
GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO	XHCDM-TDT	21 (515 MHz)	CIUDAD DE MÉXICO	21.1	CAPITAL 21	HDTV	P/IFT/EXT/260816/19
				21.2	CIUDAD TV 21.2 EL CANAL DE LA ASAMBLEA	SDTV	
TELEVISIÓN METROPOLITANA, S.A. DE C.V.	XEIMT-TDT	23 (527 MHz)	CIUDAD DE MÉXICO	22.1	CANAL 22.1	HDTV	P/IFT/130716/383
				22.2	CANAL 22.2	HDTV	
COMPAÑÍA INTERNACIONAL DE RADIO Y TELEVISIÓN, S.A.	XHTRES-TDT	27 (551 MHz)	CIUDAD DE MÉXICO	28.1	EXCELSIOR TV	HDTV	IFT/223/UCS/1913/2016
				28.2	IMAGEN RADIO	SDTV	
GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO	XHPTP-TDT	34 (593 MHz)	ATIZAPÁN, COACALCO, CUAUTITLÁN IZCALLI, TLALNEPANTLA Y	34.1	MEXIQUENSE TV	HDTV	NA

10

INFORME DE MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DEL SERVICIO DE TELEVISIÓN RADIODIFUNDIRA

Ciudad de México y área conurbada, 2018



CONCESIONARIO	DISTINTIVO	CANAL DE TRANSMISIÓN ⁵ (FRECUENCIA CENTRAL)	POBLACIÓN PRINCIPAL A SERVIR	CANAL VIRTUAL	CANAL DE PROGRAMACIÓN	CALIDAD DE VIDEO	AUTORIZACIÓN DE MULTIPROGRAMACIÓN
			VILLA DE LAS FLORES				
TELEVISORA DEL VALLE DE MÉXICO, S.A.P.I. DE C.V.	XHTVM-TDT	26 (545 MHz)	CIUDAD DE MÉXICO	40.1	ADN 40	HDTV	P/IFT/041017/598
				40.2	AZTECA UNO -2 HORAS	SDTV	
CONGRESO GENERAL DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS	XHHCUC-TDT	45 (656 MHz)	CIUDAD DE MÉXICO	45.1	CANAL DEL CONGRESO	HDTV	NA

11

Las estaciones de televisión con distintivos de llamada XHDF-TDT, XEW-TDT, XHCTMX-TDT, XHTV-TDT, XHGC-TDT, XHTDMX-TDT, XHIMT-TDT, XEQ-TDT, XHPTP-TDT y XHTVM-TDT tienen autorizados diversos equipos complementarios cuyas áreas de cobertura se encuentran en la Ciudad de México y área conurbada; al respecto, dado que los canales de transmisión que estos utilizan son los mismos que los empleados por las estaciones de televisión, en algunos sitios de la Ciudad de México y área conurbada se reciben simultáneamente las señales de la estación televisión y equipos complementarios. Para efectos del presente informe, los resultados se reportan por distintivo de llamada según la señal de TDT de que se trate.

1.6) Puntos de medición

Para cada estación de televisión y/o equipo complementario se consideraron las zonas de cobertura descritas en los títulos de concesión, así como las áreas de servicio, de esta manera, los puntos de medición fueron situados a una distancia mayor de 3 km de la estación de televisión o equipo complementario a medir y con una separación no menor a 2 km del contorno protegido hacia la estación de televisión o equipo complementario.

Una vez delimitada el área geográfica, se determinó la ubicación de los puntos de medición, procurando igualar las mismas condiciones de recepción que un usuario del servicio de televisión radiodifundida, además de que se buscó que en ellos se recibieran el mayor número de señales de TDT. Para determinar el número de puntos de medición y separación entre ellos, se consideró la recomendación del Informe UIT-R BT.2035-2. En este sentido, se definieron aleatoriamente 45 puntos de medición que quedaron distribuidos en diferentes ubicaciones de la Ciudad de México y área conurbada.

En la Tabla 2, se indican los 45 puntos de medición especificando las coordenadas de latitud y longitud y la demarcación territorial/municipio en la(el) que se encuentran. En la Imagen 1, se muestra un mapa con la localización de cada uno de ellos.

INFORME DE MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DEL SERVICIO DE TELEVISIÓN RADIODIFUNDIRA

Ciudad de México y área conurbada, 2018



Tabla 2. Coordenadas geográficas de los puntos de medición

PUNTO DE MEDICIÓN	LATITUD "N"	LONGITUD "O"	DEMARCACIÓN TERRITORIAL/MUNICIPIO	ESTADO
1	19°15'45.39"	99°10'25.28"	TLALPAN	CDMX
2	19°16' 35.04"	99°07'58.02"	XOCHIMILCO	CDMX
3	19°15'22.93"	99°06'29.81"	XOCHIMILCO	CDMX
4	19°17'33.93"	99°06'21.77"	XOCHIMILCO	CDMX
5	19°18'24.65"	99°05'21.06"	XOCHIMILCO	CDMX
6	19°26'58.76"	99°12'15.45"	MIGUEL HIDALGO	CDMX
7	19°26'29.10"	99°09'59.01"	CUAUHTÉMOC	CDMX
8	19°27'47.07"	99°10'19.18"	AZCAPOTZALCO	CDMX
9	19°27'40.27"	99°08'39.62"	CUAUHTÉMOC	CDMX
10	19°27'39.93"	99°07'18.52"	GUSTAVO A. MADERO	CDMX
11	19°27'39.26"	99°05'45.52"	GUSTAVO A. MADERO	CDMX
12	19°27'57.80"	99°04'19.94"	GUSTAVO A. MADERO	CDMX
13	19°24'39.17"	99°06'26.91"	VENUSTIANO CARRANZA	CDMX
14	19°26'59.17"	99°06'35.02"	VENUSTIANO CARRANZA	CDMX
15	19°24'43.52"	99°11'53.07"	MIGUEL HIDALGO	CDMX
16	19°23'25.27"	99°11'54.66"	ÁLVARO OBREGÓN	CDMX
17	19°22'03.16"	99°11'19.69"	BENITO JUÁREZ	CDMX
18	19°18'38.86"	99°11'38.31"	COYOACÁN	CDMX
19	19°21'24.64"	99°12'18.06"	ÁLVARO OBREGÓN	CDMX
20	19°21'47.44"	99°01'53.87"	IZTAPALAPA	CDMX
21	19°21'52.34"	99°03'19.45"	IZTAPALAPA	CDMX
22	19°25'13.15"	99°05'17.74"	VENUSTIANO CARRANZA	CDMX

INFORME DE MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DEL SERVICIO DE TELEVISIÓN RADIODIFUNDA

Ciudad de México y área conurbada, 2018



PUNTO DE MEDICIÓN	LATITUD "N"	LONGITUD "O"	DEMARCACIÓN TERRITORIAL/MUNICIPIO	ESTADO
23	19°24'10.90"	99°08'08.55"	IZTACALCO	CDMX
24	19°22'41.92"	99°09'32.74"	BENITO JUÁREZ	CDMX
25	19°21'27.01"	99°08'23.78"	BENITO JUÁREZ	CDMX
26	19°22'46.34"	99°06'35.94"	IZTAPALAPA	CDMX
27	19°17'34.67"	99°03'35.60"	TLÁHUAC	CDMX
28	19°19'44.25"	99°02'25.50"	IZTAPALAPA	CDMX
29	19°20'31.95"	99°04'33.19"	IZTAPALAPA	CDMX
30	19°19'42.46"	99°07'14.75"	COYOACÁN	CDMX
31	19°21'29.86"	99°09'22.15"	BENITO JUÁREZ	CDMX
32	19°22'03.21"	99°06'59.08"	IZTAPALAPA	CDMX
33	19°36'53.02"	99°18'18.04"	VILLA NICOLÁS ROMERO	EDO. DE MÉXICO
34	19°30'11.97"	99°14'40.01"	NAUCALPAN	EDO. DE MÉXICO
35	19°37'14.49"	99°14'10.51"	ATIZAPÁN	EDO. DE MÉXICO
36	19°35'33.81"	99°16'14.20"	CUAUTITLÁN IZCALLI	EDO. DE MÉXICO
37	19°32'09.95"	99°13'15.04"	TLALNEPANTLA	EDO. DE MÉXICO
38	19°36'05.73"	99°00'48.00"	ECATEPEC	EDO. DE MÉXICO
39	19°30'20.82"	98°53'19.43"	TEXCOCO	EDO. DE MÉXICO
40	19°15'41.30"	98°53'31.82"	CHALCO	EDO. DE MÉXICO
41	19°17'60.00"	98°57'04.37"	VALLE DE CHALCO	EDO. DE MÉXICO
42	19°12'18.91"	98°48'09.50"	TLALMANALCO	EDO. DE MÉXICO
43	19°24'23.98"	99°00'39.84"	NEZAHUALCÓYOTL	EDO. DE MÉXICO
44	19°24'55.20"	98°55'03.30"	CHICOLAPAN	EDO. DE MÉXICO
45	19°21'23.6"	98°58'48.10"	LOS REYES LA PAZ	EDO. DE MÉXICO

INFORME DE MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DEL SERVICIO DE TELEVISIÓN RADIODIFUNDIRA

Ciudad de México y área conurbada, 2018

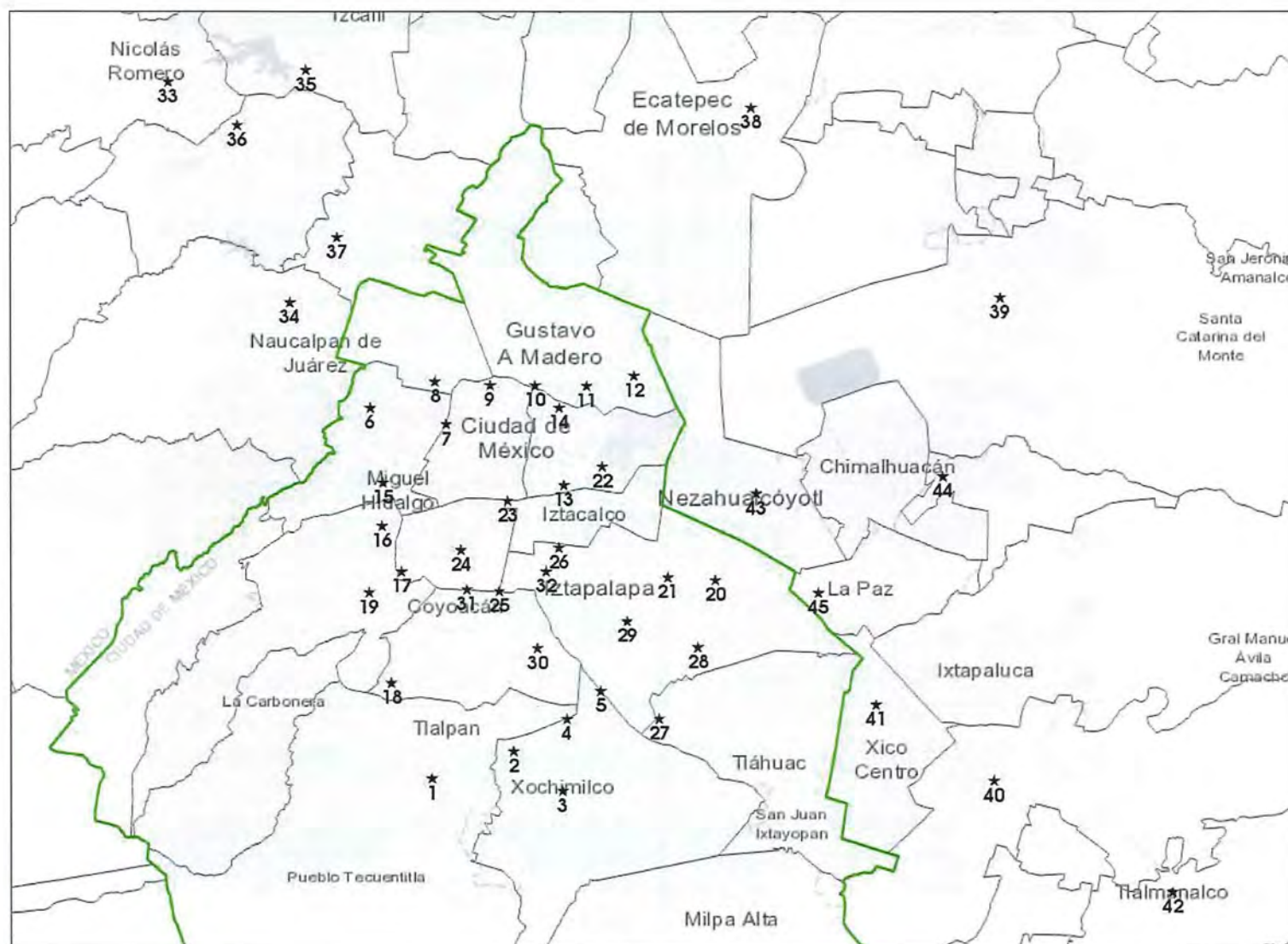


Imagen 1. Mapa de los puntos de medición



1.7) Equipo de medición

El equipamiento y accesorios empleados fueron elegidos atendiendo directrices y recomendaciones establecidas en la Disposición Técnica.

Equipamiento empleado:

- ▶ Analizador de televisión modelo ETL TV Analyzer de la marca Rohde & Schwarz®, con rango de operación de 500 kHz a 3 GHz (ETL TV Analyzer), con calibración vigente.
- ▶ Antena direccional de la marca TLC® modelo BILOGICAL/Log Periódica con rango de operación de 20 MHz a 4 GHz (Antena).
- ▶ Mástil desplegable con altura de 9.35 m (Mástil).

El equipamiento se instaló en una estación móvil transportable (EMT) de la marca Ford modelo Transit, la EMT y el ETL TV Analyzer se observan en la Imagen 2.



Imagen2. EMT y ETL TV Analyzer

INFORME DE MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DEL SERVICIO DE TELEVISIÓN RADIODIFUNDIRA

Ciudad de México y área conurbada, 2018



1.8) Desarrollo

Para obtener la mejor calidad de la señal de TDT, en cada punto de medición se instaló la Antena sobre el Mástil de la EMT a una altura de 9.35 m. El ETL TV Analyzer se conectó a la Antena y se configuró el equipo a la frecuencia central del canal de transmisión de 6 MHz de cada uno de los concesionarios indicados en la Tabla 1, y finalmente, se orientó la Antena a la dirección en donde se encontró el mayor nivel de intensidad de campo de la señal de TDT.

La Imagen 3, muestra el posicionamiento de la EMT en el punto de medición número 16. Los datos recabados de las mediciones efectuadas y el registro fotográfico de cada punto de medición se encuentran bajo resguardo de la DGA-VESRE.

a)



b)





c)



d)



Imagen 3. Posicionamiento de la EMT en el punto de medición número 16.
a) Vista frontal, b) Vista lateral izquierda, c) Vista posterior, d) Vista posterior derecha



1.8.1) Parámetros e índices de calidad del servicio de televisión radiodifundida

En cada punto de medición se realizaron mediciones de los siguientes dos parámetros:

- ▶ **Relación de error de modulación (MER)**, que se define como la suma de todas las interferencias que afectan a la señal del servicio de televisión radiodifundida. Para el correspondiente índice de calidad, la Disposición Técnica indica que este no debe ser menor a 27 dB. En cada uno de los puntos de medición, se calculó el valor promedio de MER a partir de cuatro eventos programados; cada evento tuvo una duración de 20 segundos y entre cada uno de ellos se tenía 20 segundos de separación.
- ▶ **Tasa de errores binarios (BER)**, que se mide a la salida del bloque decodificador Reed Solomon del ETL TV Analyzer. La Disposición Técnica indica que el índice de calidad debe ser igual o menor a 3×10^{-6} , es decir, se permite hasta 3 errores por cada millón de bits recibidos. Respecto al cálculo del valor promedio del BER, se consideró el mismo tiempo de evento programado que el MER, pero tomando en cuenta un margen de 5 segundos al inicio de la medición con la finalidad de permitir el ajuste y sintonización del receptor ETL TV Analyzer.

En un punto de medición elegido de manera aleatoria de entre los ya definidos, se realizó la medición de los siguientes parámetros.

- ▶ **Tasa de transferencia, Resolución espacial y Relación de aspecto.** La Disposición Técnica establece las tasas de transferencia mínimas para calidad de video HDTV y SDTV, y se especifica un valor según el formato de compresión de video que se utilice: MPEG-2 o MPEG-4, tal como se muestra en la Tabla 3. El parámetro de calidad resolución espacial y relación de aspecto se relaciona con el formato de calidad de video empleado en el canal de programación de cada una de las señales de TDT.

Tabla 3. Índices de calidad: tasa de transferencia y, resolución espacial y relación de aspecto

PARÁMETROS DE CALIDAD	ÍNDICES DE CALIDAD
Tasa de transferencia	A través del formato de compresión MPEG-2: Alta definición (HDTV): 10 Mbps Definición estándar (SDTV): 3 Mbps A través del formato de compresión MPEG-4: Alta definición (HDTV): 6 Mbps Definición estándar (SDTV): 2.5 Mbps
Resolución espacial y Relación de aspecto	HDTV: Resolución mínima de 720 líneas de exploración progresiva (720p) o 1080 líneas de exploración entrelazada (1080i), en una relación de aspecto de 16:9. SDTV: Resolución mínima de 480 líneas de exploración entrelazada (480i), en una relación de aspecto de 4:3 o de 16:9.

NA



Para la medición de la tasa de transferencia, se llevó a cabo un evento programado, tomando como tasa de transferencia la **velocidad mínima** a la que se transmitía cada canal de programación durante un tiempo de 20 segundos. De forma simultánea, se obtuvo la resolución espacial y la relación de aspecto para cada canal de programación.

El tamaño de las muestras para cada evento fue determinado por la cantidad de bits que se recibieron, y depende de la tasa de transferencia utilizada en los 20 segundos de evaluación que duró la prueba.

1.9) Comportamiento de la señal de TDT en los puntos de medición

De la medición de las 16 señales de TDT, se encontró lo siguiente:

- Para las siguientes 10 señales:XHDF-TDT, XEW-TDT, XHCTMX-TDT, XHTV-TDT, XHGC-TDT, XHTDMX-TDT, XHIMT-TDT, XEQ-TDT, XHPTP-TDT y XHTVM-TDT, en algunos puntos de medición se recibió la señal de dos tipos de infraestructura (estación de televisión y equipo complementario), en donde el canal de transmisión empleado en los equipos complementarios fue el mismo que el utilizado por la estación de televisión.
- 6 señales: XEIPN-TDT, XHSPR-TDT, XHCDM-TDT, XEIMT-TDT, XHTRES-TDT y XHHCU-TDT, fueron medidas en la infraestructura estación de televisión, debido a que algunas de estas señales no cuentan con equipos complementarios autorizados, o en caso de contar con ellos, el canal de transmisión empleado por el equipo complementario es diferente que el utilizado por la estación de televisión y/o, el área de servicio del equipo complementario no contiene a alguno de los puntos de medición definidos en la Ciudad de México y área conurbada.

En la Tabla 4, se indica por cada señal de TDT el número total de puntos de medición realizados, además, se indica con el símbolo ✓ los puntos donde se obtuvieron datos para la medición de los parámetros de calidad (es decir, se obtuvieron datos de 4 eventos programados), y con el símbolo × los puntos en donde no fue posible obtenerlos.

Q

INFORME DE MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DEL SERVICIO DE TELEVISIÓN RADIODIFUNDA

Ciudad de México y área conurbada, 2018



Tabla 4. Puntos de medición considerados por cada señal de TDT

PUNTO DE MEDICIÓN	TIPO DE INFRAESTRUCTURA ⁷															
	ET y EC	ET y EC	ET y EC	ET y EC	ET y EC	ET y EC	ET y EC	ET y EC	ET	ET	ET	ET	ET	ET y EC	ET y EC	ET
	XHDF-TDT	XEW-TDT	XHCTMX-TDT	XHTV-TDT	XHGC-TDT	XHTDMX-TDT	XHIMT-TDT	XEQ-TDT	XEIPN-TDT	XHSPR-TDT	XHCDM-TDT	XEIMT-TDT	XHTRES-TDT	XHPTP-TDT	XHTVM-TDT	XHHCU-TDT
1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5	✓	✓	✓	x	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
11	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
12	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
13	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
14	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Handwritten signature

⁷ ET = Estación de televisión

EC = Equipo complementario

INFORME DE MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DEL SERVICIO DE TELEVISIÓN RADIODIFUNDIRA

Ciudad de México y área conurbada, 2018



PUNTO DE MEDICIÓN	TIPO DE INFRAESTRUCTURA ⁷															
	ET y EC	ET y EC	ET y EC	ET y EC	ET y EC	ET y EC	ET y EC	ET y EC	ET	ET	ET	ET	ET	ET y EC	ET y EC	ET
	XHDF-TDT	XEW-TDT	XHCTMX-TDT	XHTV-TDT	XHGC-TDT	XHTDMX-TDT	XHIMT-TDT	XEQ-TDT	XEIPN-TDT	XHSPR-TDT	XHCDM-TDT	XEIMT-TDT	XHTRES-TDT	XHPTP-TDT	XHTVM-TDT	XHHCU-TDT
15	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
16	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
17	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
18	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
19	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
20	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
21	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
22	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
23	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
24	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x
25	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
26	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
27	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
28	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
29	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
30	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
31	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
32	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

INFORME DE MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DEL SERVICIO DE TELEVISIÓN RADIODIFUNDIRA

Ciudad de México y área conurbada, 2018



PUNTO DE MEDICIÓN	TIPO DE INFRAESTRUCTURA ⁷															
	ET y EC	ET y EC	ET y EC	ET y EC	ET y EC	ET y EC	ET y EC	ET y EC	ET	ET	ET	ET	ET	ET y EC	ET y EC	ET
	XHDF-TDT	XEW-TDT	XHCTMX-TDT	XHTV-TDT	XHGC-TDT	XHTDMX-TDT	XHIMT-TDT	XEQ-TDT	XEIPN-TDT	XHSPR-TDT	XHCDM-TDT	XEIMT-TDT	XHTRES-TDT	XHPTP-TDT	XHTVM-TDT	XHHCUTDT
33	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	*
34	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
35	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	*
36	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	*
37	✓	✓	x	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
38	✓	x	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓
39	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
40	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓
41	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓
42	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	x	✓	x	✓	✓	✓	*	✓	✓
43	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
44	*	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓
45	✓	✓	✓	✓	✓	✓	*	x	✓	✓	✓	✓	x	✓	*	✓
PUNTOS DE MEDICIÓN DONDE SE OBTUVIERON DATOS	44	44	44	42	45	42	43	43	45	43	44	45	43	41	44	41
PUNTOS DE MEDICIÓN DONDE NO SE	0	1	1	3	0	3	1	2	0	2	1	0	2	3	0	1

INFORME DE MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DEL SERVICIO DE TELEVISIÓN RADIODIFUNDIRA

Ciudad de México y área conurbada, 2018



PUNTO DE MEDICIÓN	TIPO DE INFRAESTRUCTURA ⁷															
	ET y EC	ET y EC	ET y EC	ET y EC	ET y EC	ET y EC	ET y EC	ET y EC	ET	ET	ET	ET	ET	ET y EC	ET y EC	ET
	XHDF-TDT	XEW-TDT	XHCTMX-TDT	XHTV-TDT	XHGC-TDT	XHTDMX-TDT	XHIMT-TDT	XEQ-TDT	XEIPN-TDT	XHSPR-TDT	XHCDM-TDT	XEIMT-TDT	XHTRES-TDT	XHPTP-TDT	XHTVM-TDT	XHHCU-TDT
OBTUVIERON DATOS																
TOTAL DE PUNTOS DE MEDICIÓN	44	45	45	45	45	45	44	45	45	45	45	45	45	44	44	42

NOTAS: * El punto de medición fue descartado para la señal de TDT, por alguna de las siguientes razones:

- 1) No se encuentra contenido en el área de servicio de la estación de televisión y/o equipo complementario, según sea el caso,
- 2) El punto de medición se encuentra fuera de la zona límite según las distancias especificadas en la Disposición Técnica.

Con respecto de los puntos de medición donde no fue posible obtener datos, del análisis realizado a la propagación de la señal electromagnética, se observó que:

- El nivel de intensidad de campo recibido fue inferior al establecido para el contorno protegido del área de servicio de la estación de televisión y/o equipos complementarios.
- La señal se recibió con multirayectos o ecos de la misma señal, esto ocasionó que el espectro de la señal de TDT presentara desvanecimientos (inversamente proporcionales al tiempo de retardo de los ecos) ocasionando la pérdida y/o reducción en amplitud de la señal piloto y de la señal TDT.



2) RESULTADOS DEL EJERCICIO DE MEDICIÓN

A continuación, se muestran los resultados de cada parámetro de calidad. Los resultados consideran lo siguiente:

1. Como se indica en la Disposición Técnica, los resultados aquí reportados consideran un error de estimación del 10% para un nivel de confianza del 90%. Por lo tanto, para cada parámetro de calidad que tiene un índice de calidad asociado, se determinó el intervalo de confianza que incluye el límite superior y el límite inferior aceptables.
2. El tamaño de las muestras para cada evento fue determinado por la cantidad de bits que se recibieron, y depende de la tasa de transferencia utilizada en los 20 segundos de evaluación que duró la prueba.
3. En las tablas, el porcentaje de puntos de medición que satisfacen el valor del índice de calidad MER y BER, está referido al total de puntos de la señal de TDT, según corresponda.
4. En los gráficos, el valor promedio de los parámetros de calidad MER y BER están referidos al promedio de todos los puntos de medición donde se obtuvieron datos.
5. Respecto al porcentaje de señales de TDT que satisfacen los valores de los índices de calidad, se toma como referencia a las 16 señales de TDT indicadas en la Tabla 1 del presente documento.



2.1) Relación de error de modulación (MER)

Una señal de TDT satisface el valor del índice de calidad MER, si el valor de MER es igual o mayor al valor mínimo aceptable de dicho parámetro.

En la siguiente tabla, se indica el número total de puntos de medición de las señales de TDT, el número de puntos de medición y porcentaje de estos que satisfacen el valor del índice de calidad MER.

Tabla 5. Señales de TDT y puntos de medición donde se satisface el valor de MER

DISTINTIVO DE LLAMADA	TOTAL DE PUNTOS DE MEDICIÓN	PUNTOS DE MEDICIÓN QUE SATISFACEN EL VALOR DE MER	% DE PUNTOS DE MEDICIÓN QUE SATISFACEN EL VALOR DE MER
XHDF-TDT	44	32	72.7%
XEW-TDT	45	35	77.7%
XHCTMX-TDT	45	30	66.6%
XHTV-TDT	45	32	71.1%
XHGC-TDT	45	32	71.1%
XHTDMX-TDT	45	22	48.8%
XHIMT-TDT	44	35	79.5%
XEQ-TDT	45	28	62.2%
XEIPN-TDT	45	39	86.6%
XHSPR-TDT	45	35	77.7%
XHCDM-TDT	45	28	62.2%
XEIMT-TDT	45	30	66.6%
XHTRES-TDT	45	30	66.6%
XHPTP-TDT	44	36	81.8%

Handwritten signature or mark.

INFORME DE MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DEL SERVICIO DE TELEVISIÓN RADIODIFUNDIRA

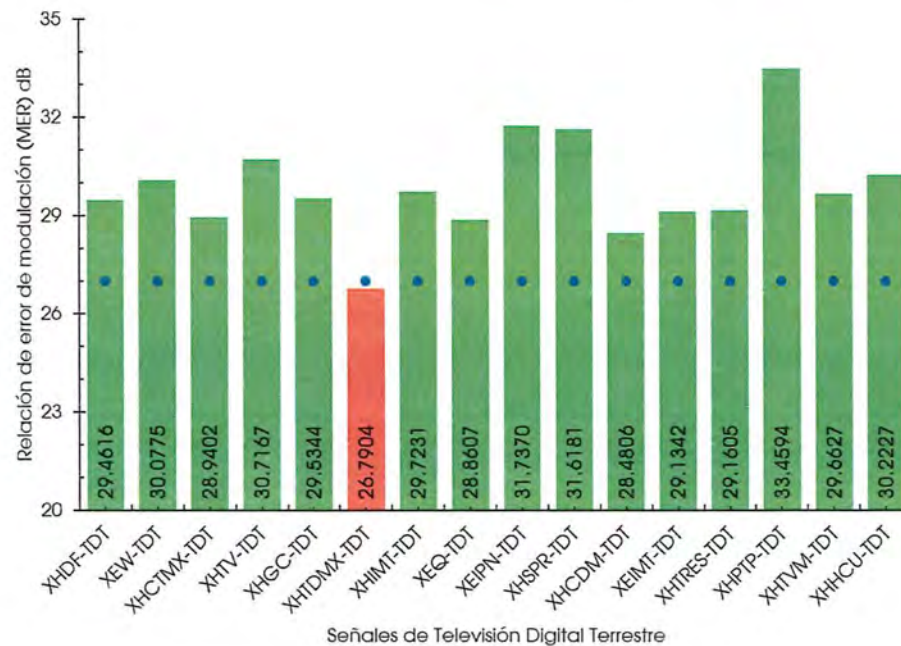
Ciudad de México y área conurbada, 2018



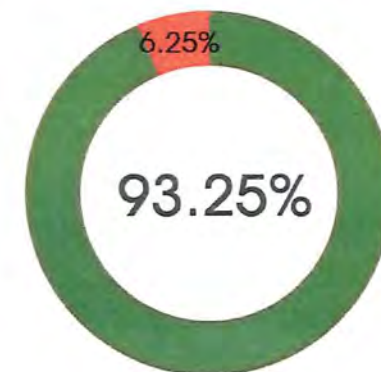
DISTINTIVO DE LLAMADA	TOTAL DE PUNTOS DE MEDICIÓN	PUNTOS DE MEDICIÓN QUE SATISFACEN EL VALOR DE MER	% DE PUNTOS DE MEDICIÓN QUE SATISFACEN EL VALOR DE MER
XHTVM-TDT	44	33	75%
XHHCUC-TDT	42	32	76.1%

En el siguiente gráfico, se muestra por señal de TDT el valor promedio del parámetro de calidad MER y el valor mínimo aceptable del parámetro. En este contexto, el Gráfico 1 también muestra el número y porcentaje de señales de TDT que satisfacen el índice de calidad MER.

Gráfico 1. Valores promedio del parámetro de calidad MER y valor mínimo aceptable del parámetro



15 de 16 señales de TDT satisfacen el índice de calidad MER



• Valor mínimo aceptable del parámetro de calidad



De lo anterior, se observa que:

- El promedio de MER de la señal con distintivo XHTDMX-TDT no satisface el valor del índice de calidad MER.
- 15 señales de TDT satisfacen el valor del índice de calidad MER.

2.2) Tasa de errores binarios (BER)

Las señales de TDT satisfacen el valor del índice de calidad BER, si sus valores de BER son menores o iguales al valor máximo aceptable del parámetro.

En la Tabla 6, se indica el número total de puntos de medición de las señales de TDT, el número de puntos de medición y porcentaje de estos que satisfacen el valor del índice de calidad BER.

Tabla 6. Señales de TDT y puntos de medición donde se satisface el valor de BER

DISTINTIVO DE LLAMADA	TOTAL DE PUNTOS DE MEDICIÓN	PUNTOS DE MEDICIÓN QUE SATISFACEN EL VALOR DE BER	% DE PUNTOS DE MEDICIÓN QUE SATISFACEN EL VALOR DE BER
XHDF-TDT	44	42	95.4%
XEW-TDT	45	44	97.7%
XHCTMX-TDT	45	44	97.7%
XHTV-TDT	45	42	93.3%
XHGC-TDT	45	45	100%
XHTDMX-TDT	45	42	93.3%
XHIMT-TDT	44	42	95.4%
XEQ-TDT	45	43	95.5%

A blue ink handwritten signature.

INFORME DE MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DEL SERVICIO DE TELEVISIÓN RADIODIFUNDIRA

Ciudad de México y área conurbada, 2018



DISTINTIVO DE LLAMADA	TOTAL DE PUNTOS DE MEDICIÓN	PUNTOS DE MEDICIÓN QUE SATISFACEN EL VALOR DE BER	% DE PUNTOS DE MEDICIÓN QUE SATISFACEN EL VALOR DE BER
XEIPN-TDT	45	44	97.7%
XHSPR-TDT	45	42	93.3%
XHCDM-TDT	45	43	95.5%
XEIMT-TDT	45	44	97.7%
XHTRES-TDT	45	41	91.1%
XHPTP-TDT	44	41	93.1%
XHTVM-TDT	44	44	100%
XHHCU-TDT	42	41	97.6%

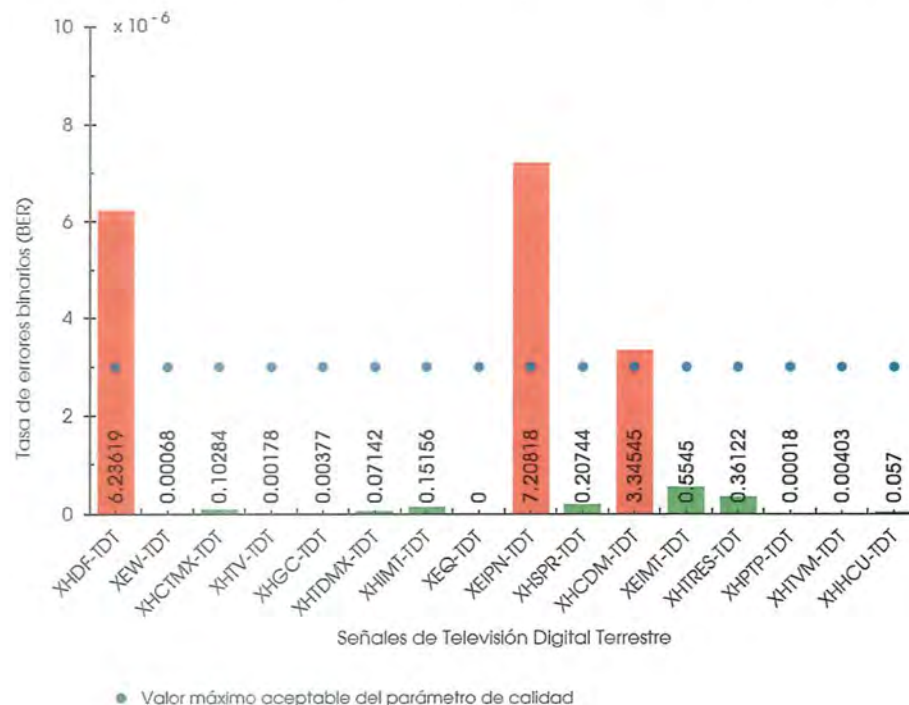
El Gráfico 2, muestra por señal de TDT el valor promedio del parámetro de calidad BER y el valor máximo aceptable del parámetro. El BER representa el número de bits erróneos recibidos, por lo que un valor de cero en el Gráfico 2 indica que no se presentaron errores durante el tiempo de medición. En el Gráfico 2, también se muestra el número y porcentaje de señales de TDT que satisfacen el índice de calidad BER.

INFORME DE MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DEL SERVICIO DE TELEVISIÓN RADIODIFUNDIRA

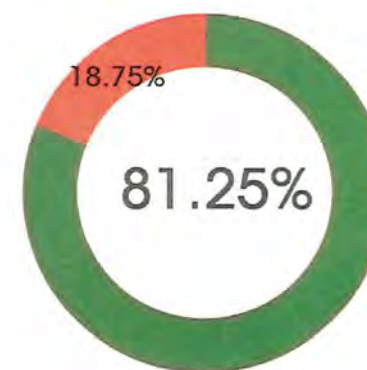
Ciudad de México y área conurbada, 2018



Gráfico 2. Valores promedio del parámetro de calidad BER y valor máximo aceptable del parámetro



13 de 16 señales de TDT satisfacen el índice de calidad BER



29

De lo anterior, es posible observar que:

- El promedio de BER de las señales con distintivos XHDF-TDT, XEIPN-TDT y XHCDM-TDT no satisface el valor del índice de calidad BER.
- 13 señales de TDT satisfacen el valor del índice de calidad BER.

INFORME DE MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DEL SERVICIO DE TELEVISIÓN RADIODIFUNDIRA

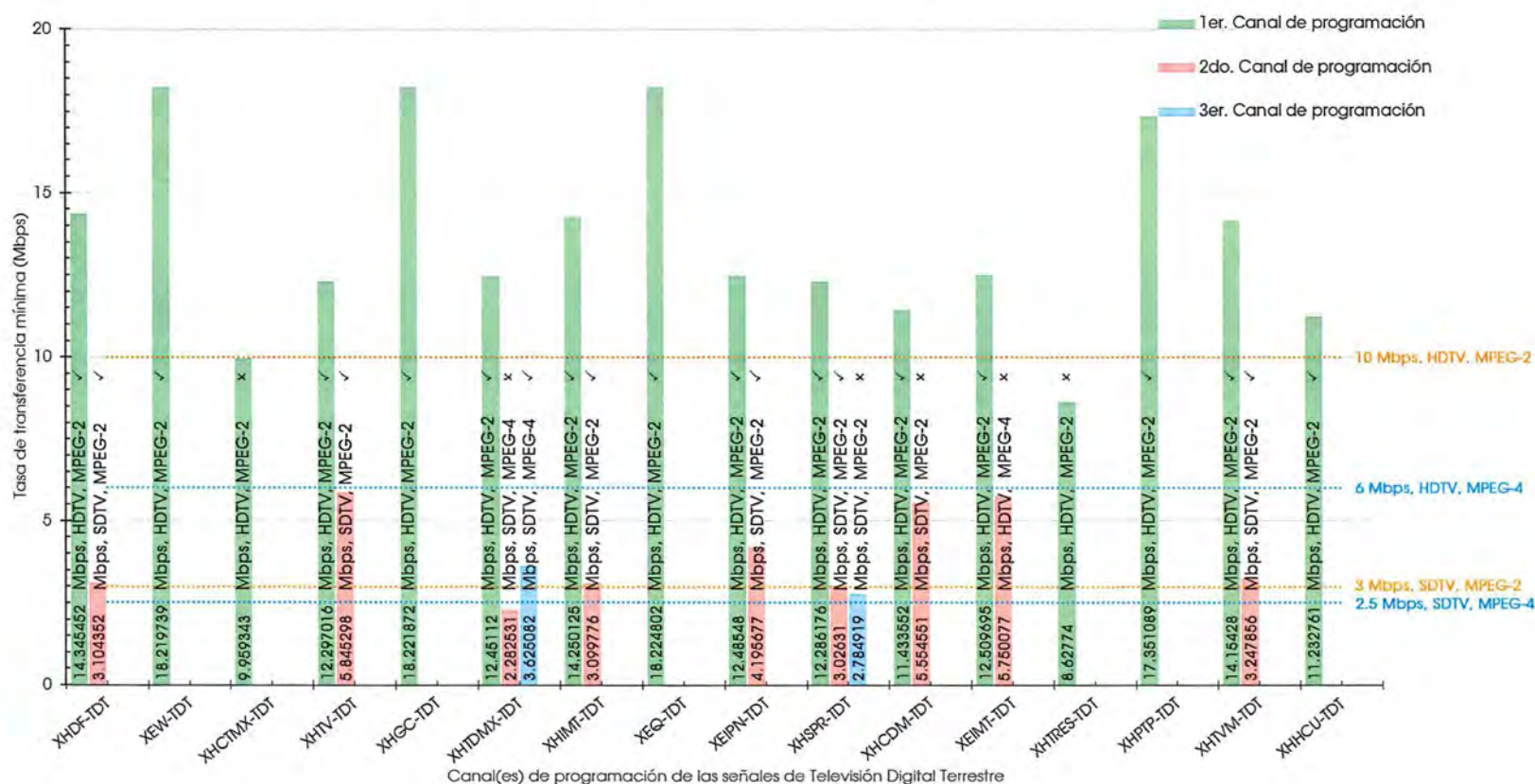
Ciudad de México y área conurbada, 2018



2.3) Tasa de transferencia, Resolución espacial y relación de aspecto

El Gráfico 3 muestra para cada señal de TDT, los valores mínimos observados de tasa de transferencia y se indica la calidad y formato de compresión de video utilizado por canal de programación.

Gráfico 3. Valor del parámetro de calidad tasa de transferencia, por canal de programación de las señales de TDT



- ✓ El canal de programación satisface el valor del parámetro de calidad tasa de transferencia
- x El canal de programación no satisface el valor del parámetro de calidad tasa de transferencia



De acuerdo con el gráfico anterior, es posible observar que las siguientes señales de TDT y sus canales de programación no satisfacen los valores del índice de calidad tasa de transferencia, según la calidad y formato de compresión de video que emplean:

- ▶ **XHCTMX-TDT** en el canal de programación HDTV que utiliza el formato de compresión de video **MPEG-2**; este canal de programación debe de transmitirse con una tasa de transferencia mínima de 10 Mbps y el valor medido fue de **9.959343 Mbps**.
- ▶ **XHTDMX-TDT** en el 2do. canal de programación SDTV que utiliza el formato de compresión de video **MPEG-4**; este canal de programación debe transmitirse con una tasa de transferencia mínima de 2.5 Mbps y el valor medido fue de **2.282531 Mbps**.
- ▶ **XHSPR-TDT** en el 3er. canal de programación SDTV que utiliza el formato de compresión **MPEG-2**; este canal de programación debe transmitirse con una tasa de transferencia mínima de 3 Mbps y el valor medido fue de **2.784919 Mbps**.
- ▶ **XEIMT-TDT** en el 2do. canal de programación HDTV que utiliza el formato de compresión de video **MPEG-4**; este canal de programación debe transmitirse con una tasa de transferencia mínima de 6 Mbps y el valor medido fue de **5.750077 Mbps**.
- ▶ **XHTRES-TDT** en el canal de programación HDTV que utiliza el formato de compresión de video **MPEG-2**; este canal de programación debe transmitirse con una tasa de transferencia mínima de 10 Mbps y el valor medido fue de **8.62774 Mbps**.

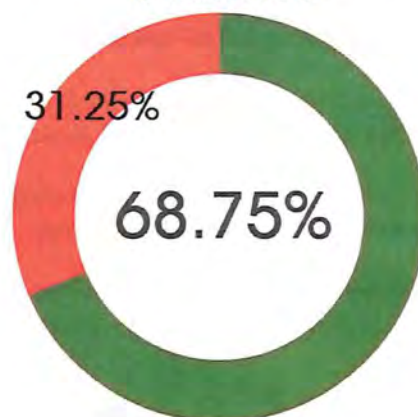
Con respecto del parámetro de calidad resolución espacial y relación de aspecto, todas las señales de TDT satisfacen el índice de calidad establecido en la Disposición Técnica.



El Gráfico 4, muestra el número y porcentaje de señales de TDT que satisfacen los índices de calidad tasa de transferencia, y resolución espacial y relación de aspecto.

Gráfico 4. Señales de TDT que satisfacen los índices de calidad tasa de transferencia, y resolución espacial y relación de aspecto

11 de 16 señales de TDT satisfacen el
índice de calidad Tasa de
transferencia



16 de 16 señales de TDT satisfacen el
índice de calidad Resolución espacial
y relación de aspecto



INFORME DE MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DEL SERVICIO DE TELEVISIÓN RADIODIFUNDIRA

Ciudad de México y área conurbada, 2018



3) RESUMEN Y NOTAS

En la Tabla 7 se muestra el resultado de los valores de los parámetros de calidad: MER⁸, BER⁹, tasa de transferencia, resolución espacial y relación de aspecto de cada una de las señales de TDT, y se realizan observaciones con relación a los índices de calidad establecidos en la Disposición Técnica.

Tabla 7. Valores de los parámetros de calidad medidos en las señales de TDT

CONCESIONARIO	DISTINTIVO	CANAL VIRTUAL	FORMATO DE COMPRESIÓN DE VIDEO	CALIDAD DE VIDEO	RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD				
					RELACIÓN DE ASPECTO	RESOLUCIÓN ESPACIAL	TASA DE TRANSFERENCIA (Mbps)	MER (dB)	BER
TELEVISIÓN AZTECA, S.A. DE C.V.	XHDF-TDT	1.1	MPEG-2	HDTV	16:9	1080i	14.345452	29.4616	6.23619×10^{-6}
		1.2	MPEG-2	SDTV	16:9	480i	3.104352		
RESULTADO DE LA MEDICIÓN CON RELACIÓN AL ÍNDICE DE CALIDAD					SE SATISFACE		SE SATISFACE	SE SATISFACE	NO SE SATISFACE
TELEVIMEX, S.A. DE C.V.	XEW-TDT	2.1	MPEG-2	HDTV	16:9	1080i	18.219739	30.0775	0.00068×10^{-6}
RESULTADO DE LA MEDICIÓN CON RELACIÓN AL ÍNDICE DE CALIDAD					SE SATISFACE		SE SATISFACE	SE SATISFACE	SE SATISFACE
CADENA TRES I, S.A. DE C.V.	XHCTMX-TDT	3.1	MPEG-2	HDTV	16:9	1080i	9.959343	28.9402	0.10284×10^{-6}
RESULTADO DE LA MEDICIÓN CON RELACIÓN AL ÍNDICE DE CALIDAD					SE SATISFACE		NO SE SATISFACE	SE SATISFACE	SE SATISFACE

⁸ El valor de MER indicado es el promedio del valor del parámetro de calidad de los puntos de medición donde se obtuvieron datos.

⁹ El valor de BER indicado es el promedio del valor del parámetro de calidad de los puntos de medición donde se obtuvieron datos.

INFORME DE MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DEL SERVICIO DE TELEVISIÓN RADIODIFUNDIRA

Ciudad de México y área conurbada, 2018



CONCESIONARIO	DISTINTIVO	CANAL VIRTUAL	FORMATO DE COMPRESIÓN DE VIDEO	CALIDAD DE VIDEO	RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD				
					RELACIÓN DE ASPECTO	RESOLUCIÓN ESPACIAL	TASA DE TRANSFERENCIA (Mbps)	MER (dB)	BER
TELEVIMEX, S.A. DE C.V.	XHTV-TDT	4.1	MPEG-2	HDTV	16:9	1080i	12.297016	30.7167	0.00178× 10 ⁻⁶
		4.2	MPEG-2	SDTV	16:9	480i	5.845298		
RESULTADO DE LA MEDICIÓN CON RELACIÓN AL ÍNDICE DE CALIDAD					SE SATISFACE		SE SATISFACE	SE SATISFACE	SE SATISFACE
RADIO TELEVISIÓN, S.A. DE C.V.	XHGC-TDT	5.1	MPEG-2	HDTV	16:9	1080i	18.221872	29.5344	0.00377× 10 ⁻⁶
RESULTADO DE LA MEDICIÓN CON RELACIÓN AL ÍNDICE DE CALIDAD					SE SATISFACE		SE SATISFACE	SE SATISFACE	SE SATISFACE
TELEVISIÓN DIGITAL, S.A. DE C.V.	XHTDMX-TDT	6.1	MPEG-2	HDTV	16:9	1080i	12.45112	26.7904	0.07142× 10 ⁻⁶
		6.2	MPEG-4	SDTV	16:9	480i	2.282531		
		6.3	MPEG-4	SDTV	16:9	480i	3.625082		
		6.4	---	---	---	---	---		
RESULTADO DE LA MEDICIÓN CON RELACIÓN AL ÍNDICE DE CALIDAD					SE SATISFACE		NO SE SATISFACE	NO SE SATISFACE	SE SATISFACE
TELEVISIÓN AZTECA, S.A. DE C.V.	XHIMT-TDT	7.1	MPEG-2	HDTV	16:9	1080i	14.250125	29.7231	0.15156× 10 ⁻⁶
		7.2	MPEG-2	SDTV	16:9	480i	3.099776		
RESULTADO DE LA MEDICIÓN CON RELACIÓN AL ÍNDICE DE CALIDAD					SE SATISFACE		SE SATISFACE	SE SATISFACE	SE SATISFACE

INFORME DE MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DEL SERVICIO DE TELEVISIÓN RADIODIFUNDIRA

Ciudad de México y área conurbada, 2018



CONCESIONARIO	DISTINTIVO	CANAL VIRTUAL	FORMATO DE COMPRESIÓN DE VIDEO	CALIDAD DE VIDEO	RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD				
					RELACIÓN DE ASPECTO	RESOLUCIÓN ESPACIAL	TASA DE TRANSFERENCIA (Mbps)	MER (dB)	BER
TELEIMAGEN DEL NOROESTE, S.A. DE C.V.	XEQ-TDT	9.1	MPEG-2	HDTV	16:9	1080i	18.224802	28.8607	0
RESULTADO DE LA MEDICIÓN CON RELACIÓN AL ÍNDICE DE CALIDAD					SE SATISFACE		SE SATISFACE	SE SATISFACE	SE SATISFACE
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL	XEIPN-TDT	11.1	MPEG-2	HDTV	16:9	1080i	12.48548	31.737	7.20818×10^{-6}
		11.2	MPEG-2	SDTV	16:9	480i	4.195677		
RESULTADO DE LA MEDICIÓN CON RELACIÓN AL ÍNDICE DE CALIDAD					SE SATISFACE		SE SATISFACE	SE SATISFACE	NO SE SATISFACE
SISTEMA PÚBLICO DE RADIODIFUSIÓN DEL ESTADO MEXICANO	XHSPR-TDT	14.1	MPEG-2	HDTV	16:9	1080i	12.286176	31.6181	0.20744×10^{-6}
		20.1	MPEG-2	SDTV	16:9	480i	3.02631		
		14.2	MPEG-2	SDTV	16:9	480i	2.784919		
RESULTADO DE LA MEDICIÓN CON RELACIÓN AL ÍNDICE DE CALIDAD					SE SATISFACE		NO SE SATISFACE	SE SATISFACE	SE SATISFACE
GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO	XHCDM-TDT	21.1	MPEG-2	HDTV	16:9	1080i	11.433552	28.4806	3.34545×10^{-6}
		21.2	MPEG-2	SDTV	16:9	480i	5.554551		
RESULTADO DE LA MEDICIÓN CON RELACIÓN AL ÍNDICE DE CALIDAD					SE SATISFACE		SE SATISFACE	SE SATISFACE	NO SE SATISFACE
	XEIMT-TDT	22.1	MPEG-2	HDTV	16:9	1080i	12.509695	29.1342	

INFORME DE MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DEL SERVICIO DE TELEVISIÓN RADIODIFUNDIRA

Ciudad de México y área conurbada, 2018



CONCESIONARIO	DISTINTIVO	CANAL VIRTUAL	FORMATO DE COMPRESIÓN DE VIDEO	CALIDAD DE VIDEO	RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD				
					RELACIÓN DE ASPECTO	RESOLUCIÓN ESPACIAL	TASA DE TRANSFERENCIA (Mbps)	MER (dB)	BER
TELEVISIÓN METROPOLITANA, S.A. DE C.V.		22.2	MPEG-4	HDTV	16:9	1088i	5.750077		0.5545×10^{-6}
RESULTADO DE LA MEDICIÓN CON RELACIÓN AL ÍNDICE DE CALIDAD					SE SATISFACE		NO SE SATISFACE	SE SATISFACE	SE SATISFACE
COMPAÑÍA INTERNACIONAL DE RADIO Y TELEVISIÓN, S.A.	XHTRES-TDT	28.1	MPEG-2	HDTV	16:9	1080i	8.62774	29.1605	0.36122×10^{-6}
		28.2	---	---	---	---	---		
RESULTADO DE LA MEDICIÓN CON RELACIÓN AL ÍNDICE DE CALIDAD					SE SATISFACE		NO SE SATISFACE	SE SATISFACE	SE SATISFACE
GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO	XHPTP-TDT	34.1	MPEG-2	HDTV	16:9	1080i	17.351089	33.4594	0.00018×10^{-6}
RESULTADO DE LA MEDICIÓN CON RELACIÓN AL ÍNDICE DE CALIDAD					SE SATISFACE		SE SATISFACE	SE SATISFACE	SE SATISFACE
TELEVISORA DEL VALLE DE MÉXICO, S.A.P.I. DE C.V.	XHTVM-TDT	40.1	MPEG-2	HDTV	16:9	1080i	14.15428	29.6627	0.00403×10^{-6}
		40.2	MPEG-2	SDTV	16:9	480i	3.247856		
RESULTADO DE LA MEDICIÓN CON RELACIÓN AL ÍNDICE DE CALIDAD					SE SATISFACE		SE SATISFACE	SE SATISFACE	SE SATISFACE
CONGRESO GENERAL DE LOS ESTADOS	XHHCUTDT	45.1	MPEG-2	HDTV	16:9	1080i	11.232761	30.2227	0.057×10^{-6}

INFORME DE MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DEL SERVICIO DE TELEVISIÓN RADIODIFUNDIRA

Ciudad de México y área conurbada, 2018



CONCESIONARIO	DISTINTIVO	CANAL VIRTUAL	FORMATO DE COMPRESIÓN DE VIDEO	CALIDAD DE VIDEO	RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD				
					RELACIÓN DE ASPECTO	RESOLUCIÓN ESPACIAL	TASA DE TRANSFERENCIA (Mbps)	MER (dB)	BER
UNIDOS MEXICANOS									
RESULTADO DE LA MEDICIÓN CON RELACIÓN AL ÍNDICE DE CALIDAD					SE SATISFACE		SE SATISFACE	SE SATISFACE	SE SATISFACE

37

Respecto a los resultados de los parámetros de calidad mostrados en la Tabla 7 y al desarrollo del ejercicio de medición en la Ciudad de México y área conurbada, se emiten las siguientes notas.

NOTAS:

1. No es óbice señalar que el ejercicio de medición realizado es circunstancial, es decir, con posterioridad pueden realizarse mediciones durante un periodo de tiempo determinado y obtener resultados que difieran con los reportados.
2. Los resultados consideran un error de estimación y un nivel de confianza conforme a lo indicado en la Disposición Técnica, lo que hace que los índices aquí reportados sean representativos de la calidad de la señal.
3. Los resultados de los índices y parámetros de calidad del servicio de televisión radiodifundida obtenidos a través de las señales de televisión y/o equipos complementarios (Tabla 7) fueron informados al concesionario correspondiente.
4. Los resultados aquí presentados tienen el **carácter de informativos**, toda vez que las mediciones correspondientes fueron realizadas con anterioridad al inicio de la vigencia del Capítulo 19 de la Disposición Técnica; esto es, de acuerdo con lo previsto en el Transitorio CUARTO de la Disposición Técnica, el Capítulo 19 "Sanciones", "entrará en vigor el 01 de enero de 2019".

[Handwritten signature]



4) INFORMACIÓN A LOS CONCESIONARIOS Y MANIFESTACIONES

De acuerdo con el párrafo séptimo del numeral 11.3 de la Disposición Técnica, el Instituto debe informar, dentro de los siguientes 20 días hábiles contados a partir del Ejercicio de Medición, los resultados de dicho ejercicio a los Concesionarios, quienes podrán manifestar lo que a su derecho convenga dentro de los diez días hábiles siguientes, contados a partir de la recepción de dicha notificación.

Es decir, una vez que el conjunto de pruebas realizadas para evaluar los parámetros de calidad del servicio de televisión radiodifundida, el análisis y el post-proceso de la información se concluyeron, los resultados de las mediciones se hicieron del conocimiento de los Concesionarios.

Al respecto, la Unidad de Cumplimiento del Instituto notificó los resultados del ejercicio de medición reportados en el presente informe a los concesionarios. Para este ejercicio de medición, ningún concesionario realizó manifestaciones referentes a los resultados de estas mediciones, ante este Instituto.


Carlos Hernández Contreras

Titular de la Unidad de Cumplimiento



Miguel Ángel Monroy Rodríguez

Director General Adjunto de Vigilancia del Espectro Radioeléctrico

Ciudad de México a 18 de febrero de 2020