Tutorial Herramienta Excel: Planilla de Cálculo Predictivo de Propagación para Televisión Analógica y Digital.

La siguiente herramienta de cálculo predictivo permite obtener las distancias aproximadas que definen un polígono de propagación para una determinada intensidad de campo de referencia y según lo detallado en norma técnica reglamentaria para televisión digital.

Recomendación UIT	Para el cálculo de propagación se utiliza la Rec. UIT P.1546 Métodos de predicción de punto a zona para servicios terrenales en la gama de frecuencias de 30 a 3000 MHz.
Modos de trabajo	Se pone a disposición del usuario 2 modos de trabajo: Modo Concurso Nueva Concesión que permite la obtención de la zona digital para nuevos llamados a concurso; y Modo Migración Análogo-Digital que permite la comparación de los límites inferior y superior de la zona máxima (analógica para casos de migración y digital para modificaciones técnicas) versus la nueva zona propuesta digital. NOTA: El Modo Concurso sólo estará habilitado a través de la herramienta web disponible en la página del CNTV desde se realizarán todas las nuevas postulaciones.
Link herramienta	www.subtel.gob.cl

Figura 1. Herramienta de Cálculo Excel.

Cálculo predictivo	de contorno de Zona de Servicio según R	Rec. UIT.P.1546 Modo Migración Anélogo-Digital	
Datos del Postulante:			
Razón Social	RAZ	ZUN SUCIAL	
R.U. I.	HUI		
Localidad	LOCALIDAD		
Datos de la Concesión E	xistente		
Identificador	SEÑAL DISTINTIVA		
		Coordenadas de Ubicación Zona de Servicio Máxima	
Frecuencia	545 (MHz)	Coordenadas Latitud 33:25:17" Altura Antena Transmisora 50 (m)	
Potencia Máxima	150 IVI	WGS 84 Longitud 70' 37'53" Obstáculos Circundantes T# 10 [m]	
		RURAL	
		Radio Circunferencia Máxima 0.0 [km] Altura Antena Receptora 10 [m]	
		Tipo de Señal DISTAL (Obstáculos Circundantes Par 10 (m)	
	D. F. I.	RURAL	
	Hadiales		
Zana Gaminia Analánian	00 00 00 00 00	2, 20, 22, 40, 42, 20, 22, 00, 02, 0, 02, 0, 02, 0, 02, 0, 02, 22, 100, 100	0.0 0
Zona Analógica Mávima Brade	Anda 9		0.0 0.
Calculo Zona de Service			
Intensidad de campo de	eferencia 48 [dBd]	Tolerancia zonas de sombra 1 [Dkm] Resolución de trayecto 500 [m]	
	ZONA DE SERVICIO DIGITAL	Resolución angular 5 [1]	
Potencia	0,15 [kW]	Coordenadas Latud 33 2517 Porcentaje de tiempo 50 %	
Ganancia	6.00 [disd]	VISS 04 Longhud /0/3/53 Procentaje de ubicación 90 %	
Perd. cables-conectores		Loordenadas de Ubicación Propuestas para Planta Tx	
Perd. divisor de potencia	0,00 [48]		
Perdidas otras	0,00 [als]	Importar Cotas Ingresar Datos Calcular Zonas Dibujar Zonas Exportar a KML Copiar a Zs Máx	
	Badiales		
100%	0' 5' 10' 15' 20' 25	5' 30' 35' 40' 45' 50' 55' 60' 65' 70' 75' 80' 85' 90' 95' 100' 105' 110' 115' 120' 125' 130' 135' 140' 145'	• 150•
Pérd. lóbulo [dB]	0,00 0,10 0,10 0,10 0,10) or.o or.o or.o or.o or.o or.o or.o or.	0,10 0,1
ZS Rec. 1546 [km]	16,0 16,0 16,0 15,7 9,6 8,5	.9 7.8 5.7 7.5 6.8 6.3 4.9 4.2 4.1 6.4 7.3 3.6 3.1 3.1 15.8 16.4 16.2 16.2 16.2 2.1 2.3 2.3 1.8 1.8 1.8	1,9
	Destacado en azul el radial de máxima radiación		
	Zona Grafica RD41 (+)		D
ISTO 🔚			+ 7

Tutorial Herramienta Excel: Modo Migración Análogo-Digital, Descripción de Hojas de Trabajo.

Esta versión de la herramienta Excel es muy similar a la versión utilizada para el cálculo de servicios de radiodifusión, por lo tanto, sólo se mencionará los aspectos más importantes de su uso y aquellas funcionalidades que se han incorporado para efectos de la migración análogo-digital.

Inicio	Se divide en 3 áreas, el usuario sólo podrá modificar las celdas que están en blanco. 1) Datos del postulante: Identificación del concesionario que presenta la solicitud. 2) Datos de la Concesión Existente: Datos de la zona de servicio máxima. Se puede seleccionar una señal distintiva o realizar un cálculo independiente 3) Cálculo Zona de Servicio: Cálculo de las distancias del contorno de zona de servicio propuesto.
Zona Gráfica	En esta hoja se presenta el resultado gráfico del cálculo obtenido.
RD41	Planilla auxiliar en la que se ingresan los datos de la información topográfica del terreno en torno a la planta transmisora.

Figura 2. Modo Migración Análogo-Digital, Zona Gráfica.



Tutorial Herramienta Excel: Modo Migración Análogo-Digital, Descripción de Botones de Comando.

Por medio de los siguientes botones de comando se realiza el procedimiento de Cálculo de Zona de Servicio.

Botón Importar Cotas	Esta opción toma los valores desde la planilla de cotas con 72 radiales y los carga en la hoja RD41. Recordar enviar solicitud de cotas al mail <u>solicitudcotasrd@subtel.gob.cl</u> y el archivo recibido NubeCotasTV_lat_long debe estar abierto al momento de ejecutar esta funcionalidad.
Botón Ingresar Datos	Al hacer click se desplegarán 3 cuadros de diálogo para ingresar los datos necesarios para el cálculo. También es posible completarlos desde la misma hoja de inicio sin necesidad de ejecutar este comando. Para las pérdidas por lóbulo es posible hacer una interpolación lineal desde 18 radiales a 72 radiales.
Botón Calcular Zonas	Permite realizar el cálculo de zona de propagación en 18 o 72 radiales. Se observan dos límites de contorno: La zona de servicio mínima correspondiente al 70% de cada radial de la zona de servicio analógica existente, y la zona de servicio máxima correspondiente al 130% de cada radial de la zona de servicio analógica existente. Ésta última no puede ser excedida en la dirección de máxima radiación del sistema radiante. Verifique que la intensidad de campo de zona de servicio (48 dBd), zona de cobertura (40 dBd) o contorno urbano (66 dBd) sea el correcto según la norma técnica. La herramienta permite elegir si el tipo de cálculo es digital o analógico y según la señal distintiva seleccionada elegir si se desea utilizar la zona máxima predefinida o realizar un nuevo cálculo.
Botón Dibujar Zonas	Esta opción entrega una representación gráfica del cálculo realizado. La zona punteada corresponde a los límites mínimos y máximos definidos por la zona analógica. La zona segmentada corresponde a la zona de servicio propuesta.
Botón Exportar a KML	Esta opción le permite visualizar el resultado gráfico en la aplicación Google Earth. Al hacer click en el botón de comando aparecerá una ventana que le indicará la ubicación del archivo creado. Por un motivo de compatibilidad con Windows 10 se utilizará por defecto la siguiente carpeta: C:\User\Public\(*.kml). NOTA: Recuerde cambiar los permisos de usuario a "No notificar nunca" en Configuración de Control de Cuentas de Usuario en caso de que esta funcionalidad no se ejecute correctamente.
Botón Copiar a Zs Máx	Permite copiar el cálculo de zona analógica (en el área de Zona de Servicio Existente) para luego ser utilizado como nueva zona máxima.

Figura 3. Modo Migración Análogo-Digital, Botones de Comando.



Figura 4. Modo Migración Análogo-Digital, Lista Desplegable Señal Distintiva.

ldentificador	SEÑAL DISTINTIVA	
	SEÑAL DISTINTIVA	
Frecuencia	XRE-201A XRE-201A XRE-202A XRE-203A	
Potencia Máxima	XRE-204A XRE-205A	
	XRE-206A	~

Figura 5. Modo Migración Análogo-Digital, Lista Desplegable Tipo de Señal Analógica o Digital.

Coordenadas	Latitud	33' 25' 17''	
WGS 84 Longitud		70' 37' 53"	
Radio Circunferenc	ia Máxima	0.0	[kn
Tipo de Señal		DIGITAL	-
npo de Jen			

Figura 6. Modo Migración Análogo-Digital, Lista Desplegable Uso de Zona Máxima Predefinida o Uso de Nueva Zona Máxima.

Radiales					
	0•	5•	10•	15•	20*
Zona Servicio Analógica	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Zona Analógica Máxima Predefinida		SI .	-		
Cálculo Zona de Servicio					
'ntensidad de campo de r		4	8	[dBd]	

Figura 7. Modo Migración Análogo-Digital, Lista Desplegable Intensidad de Campo de Referencia.

Calculo zona de Servicio			
Intensidad de campo de r	eferencia	48	Bd]
		40 48	DIGITAL
Potencia	0.15	55 65	
Ganancia	6.00	66 69	
Pérd. cables-conectores	1.00	72 [ਰਲ]	
Pérd. divisor de potencia	0.00	[dB]	
rdidas otras	0.00	[dB]	

Figura 8. Modo Migración Análogo-Digital, Lista Desplegable Resolución Angular (5° para 72 radiales, 20° para 18 radiales).

1	
500	[m]
5	-
5 20	
90	~
	500 5 20 90

Tutorial Herramienta Excel: Modo Migración Análogo-Digital, Actualización en el Modelo de Propagación.

El algoritmo final para el cálculo predictivo de propagación de ondas está basado en la Rec. UIT P1546-4, sin embargo, no es una copia exacta de ella. Hay supuestos realizados que se hicieron en la práctica considerando las limitaciones de la programación excel+vba y las diferencias de la geografía del territorio nacional versus el caso europeo que alimenta las curvas estadísticas.

Constante Kv para 600 MHz	Se actualiza el cálculo de intensidad de campo E(h1) para los casos en que h1 es menor que 10 m corrigiendo el valor de la constante Kv que en el caso de televisión analógica está bien utilizado cómo 1,35 ya que le corresponde el valor definido para 100 MHz. Luego, para el caso de televisión digital debería utilizarse 3,31 que es el valor definido para 600 MHz. Se incorpora dicha actualización.
Función Atn(x) en FcR	Se actualiza el factor de corrección por altura de la antena receptora FcR, el cual estaba erróneamente calculado debido a que se utilizó el ángulo θclut con su valor en radianes en lugar de grados. Este error es producido por la función Atn(x) de VBA que devuelve un resultado en radianes.
Valor Rcd en FcR	Se corrige error en fórmula del factor de corrección por altura de la antena receptora FcR, donde se utiliza el valor 20 en vez de Rcd. En la mayoría de los casos se cumple la condición que R=Rcd=20 que representa la altura de ocupación del terreno para zonas urbanas.
Valor Rcd en FcU	Se corrige error en fórmula del factor de corrección de trayectos urbanos FcU, donde se utiliza el valor R en vez de Rcd. En la mayoría de los casos se cumple la condición que R=Rcd=20 que representa la altura de ocupación del terreno para zonas urbanas.
Función Atn(x) en FcAR	Se actualiza el factor de corrección por ángulo de la antena receptora FcAR, el cual estaba erróneamente calculado debido a que se utilizó el ángulo θr con su valor en radianes en lugar de grados. Este error es producido por la función Atn(x) de VBA que devuelve un resultado en radianes.