



Oficina de Radiocomunicaciones (BR)

# Documentación sobre CA\_compat

*Software* de planificación de análisis de compatibilidad  
para la Región de América Central y el Caribe

Manual del usuario

V2.0



Departamento de Servicios Terrenales

División de Radiodifusión

Edición: marzo de 2020

## ÍNDICE

	<b>Página</b>
1	Introducción..... 3
2	Supuestos y criterios técnicos ..... 3
3	Cómo utilizar CA_compat ..... 4
3.1	Preparación del fichero de notificación electrónica ..... 4
3.2	eTools ..... 4
3.2.1	Introducción del cálculo ..... 5
3.2.2	Ciclo de trabajo..... 8
3.2.3	Descarga de resultados ..... 8
4	Descripción del <i>software</i> de planificación ..... 8
4.1	Preparación de la zona de servicio limitada por el ruido de la asignación/requisitos digitales ..... 8
4.2	Análisis de compatibilidad de requisitos digitales/asignaciones ..... 9
4.3	Preparación de la situación de referencia analógica ..... 10
4.3.1	Zona de cobertura limitada por el ruido ..... 10
4.3.2	Zona de cobertura limitada por la interferencia ..... 10
5	Procedimientos utilizados por la Oficina para garantizar el respeto de la Lista de Referencia y para facilitar datos actualizados para los análisis de compatibilidad. .... 11

## 1 Introducción

*CA\_compat* es la herramienta de análisis de compatibilidad en línea creada por la Oficina de Radiocomunicaciones para determinadas zonas de la Región 2, incluidos los países de América Central y el Caribe.

Esta herramienta, basada en el *software* utilizado durante la Conferencia CRR06, que se sigue utilizando para los análisis de compatibilidad en la zona de planificación GE06, facilita la planificación de las asignaciones a la televisión digital en las bandas de frecuencias 174-216 MHz y 470-698 MHz en los países de América Central y el Caribe.

Esta herramienta trabaja con los requisitos digitales consignados en las notificaciones electrónicas de una o más administraciones.

El *software* de planificación tiene en cuenta las asignaciones a la televisión digital y analógica existentes, además de las asignaciones de frecuencias a otros servicios primarios, inscritas en el Registro Internacional. También se tiene en cuenta la Lista de Referencia, [acordada](#) durante la reunión celebrada en Ciudad de Belice el 14 de septiembre de 2018.

El *software* realiza los cálculos de interferencia necesarios y crea una base de datos MS Access con los resultados de los análisis de compatibilidad, que puede descargarse desde eTools y analizarse con [CADisplay](#).

El *software* de planificación se basa en criterios de compartición y compatibilidad definidos en las Recomendaciones UIT-R (UIT-R BT.1368, UIT-R BT.2033, UIT-R BT.2036 y UIT-R BT.655) e Informes UIT-R (UIT-R BT.2254, UIT-R BT.2383) pertinentes. El estudio específico de los criterios técnicos para la Región de América Central y el Caribe se recoge en el Informe UIT-R BT.2432.

*CA\_compat*, al que se puede acceder con una cuenta de usuario TIES, está disponible en [eTools](#).

## 2 Supuestos y criterios técnicos

- I) Los criterios técnicos para la planificación de la TDT en la Región de América Central y el Caribe se definen en el Informe [UIT-R BT.2432](#).
- II) El modelo de predicción de la propagación utilizado por la Oficina se describe en la Recomendación UIT-R P.1546-5. El rango de validez de la probabilidad temporal de esta recomendación oscila entre el 1% y el 50%, mientras que la planificación con las normas ATSC e ISDB-T exige la utilización de valores del 90%. En el Informe UIT-R BT.2383-1 se sugiere utilizar la Recomendación UIT-R P.1546 también para el 90% del tiempo utilizando la fórmula indicada en la nota 19 de la página 26. La Oficina envió una [Nota](#) al GT 3K del UIT-R pidiendo asesoramiento y recibió confirmación de que, efectivamente, es posible aplicar este método (representa el caso más desfavorable).
- III) No se utiliza el modelo de terreno digital. Sin embargo, los cálculos tienen en cuenta el terreno a partir de la altura efectiva de la antena, que representa la media de la altura de la antena transmisora por encima de la altura del terreno entre 3 y 15 km en dirección de la antena receptora.
- IV) En el Documento [INFO-4](#) puede encontrarse una explicación de los márgenes sugeridos.

### 3 Cómo utilizar CA\_compat

En esta sección se explica cómo utilizar la herramienta, desde la preparación de la notificación y su validación hasta la presentación del fichero para el cálculo con eTools.

#### 3.1 Preparación del fichero de notificación electrónica

El fichero de notificación electrónica (notificación tipo T02) puede crearse con TerRaNotices, que se encuentra en el DVD de la BRIFIC. Puede encontrar un tutorial para la preparación de notificaciones electrónicas [aquí](#). Una vez creado el fichero, asegúrese de validarlo con [Online Validation](#) para garantizar su validez con respecto a la base de datos actualizada del Registro Internacional.

#### 3.2 eTools

Para utilizar [eTools](#) el usuario debe autenticarse con su cuenta TIES.

Una vez conectado, el usuario debe escoger como tipo de cálculo el tipo CA\_compat.

eQry ePub **eTools** myAdmin Logout

  
[eBCD statistics](#) Calculations on-demand  
**eCalculations Utility** SRTM3

---

[eTools Disclaimer](#)   [eTools Documentations](#)  
The processing system is currently **ONLINE** (28 processes available)

---

Please select the calculation type

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><span style="color: red;"><b>CA_compat</b></span> ▼ GE06 <span style="background-color: #007bff; color: white; padding: 2px;">CA_compat</span> GE84 RJ81 Propagation NoticeGeneration</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><span style="color: black;"><b>CA_compat</b></span> ▼</div>
---	---

### 3.2.1 Envío del cálculo

Para enviar uno o más ficheros a las herramientas de análisis de compatibilidad se han de seguir los pasos siguientes:

- a) Para iniciar una petición de nuevo cálculo pulse «New Calculation».

[eTools Disclaimer](#)

[eTools Documentations](#)

The processing system is currently **ONLINE** (28 processes available)

Please select the calculation type

CA\_compat

CA\_compat

New Calculation

- b) Para cargar el primer fichero de notificación electrónica, pulse «Choose File».

[eTools Disclaimer](#)

[eTools Documentations](#)

The processing system is currently **ONLINE** (28 processes available)

Please select the calculation type

CA\_compat

CA\_compat

Back to calculation history

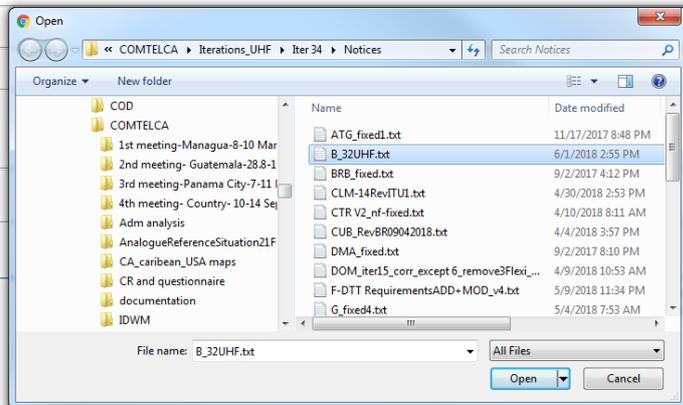
Please label your submission test

Choose File

No file chosen

Upload File

Submit



- c) Una vez seleccionado el fichero deseado en la ventana emergente, pulse «Upload File» para subir el fichero al servidor web.

---

[eTools Disclaimer](#)   [eTools Documentations](#)  
 The processing system is currently **ONLINE** (28 processes available)

---

Please select the calculation type

---

---

Please label your submission

---

ATG\_fixed1.txt

---

- d) El fichero aparecerá en la lista de ficheros subidos al servidor.

---

[eTools Disclaimer](#)   [eTools Documentations](#)  
 The processing system is currently **ONLINE** (28 processes available)

---

Please select the calculation type

---

---

Please label your submission

---

No file chosen

---

Loaded file: ATG\_fixed1.txt size:4.97 kb type: text/plain

---

Adm	E-notice file	Number of Notices
ATG	<a href="#">ATG_fixed1.txt</a>	4

---

Para incluir varios ficheros, repetir los pasos b, c y d.

- e) Una vez subidos todos los ficheros, debe enviarlos para realizar el cálculo pulsando «Submit».

[eTools Disclaimer](#)   [eTools Documentations](#)  
 The processing system is currently **ONLINE** (28 processes available)

Please select the calculation type  
  

Please label your submission

No file chosen

Loaded file: BRB\_fixed.txt size:4.974 kb type: text/plain

Adm	E-notice file	Number of Notices
ATG	<a href="#">ATG_fixed1.txt</a>	4
BRB	<a href="#">BRB_fixed.txt</a>	4

- f) Tras el envío de la solicitud de cálculo al servidor, se comunica al usuario un ID de la tarea (Job ID), que identifica unívocamente la solicitud de cálculo.

[eTools Disclaimer](#)   [eTools Documentations](#)  
 The processing system is currently **ONLINE** (28 processes available)

Please select the calculation type  
  

The following package has been submitted

**Job summary**   [Cancel job](#)   [Share](#)

job id	job name	job status
49260	test	Pending

**Job Input**

Adm	E-notice file	Number of Notices
ATG	<a href="#">ATG_fixed1.txt</a>	4
B	<a href="#">B_32UHF.txt</a>	45

### 3.2.2 Ciclo de trabajo

El estado de la tarea enviada se mostrará inicialmente como pendiente (Pending). En este momento el servidor, compuesto por unos 30 procesadores en paralelo, se ocupará del cálculo. En primer lugar, se calculan las zonas de servicio de los requisitos digitales (el estado de la tarea pasará a ser: en curso (InProgress)). Una vez terminado ese cálculo, el sistema dividirá los requisitos en pequeños grupos de 20 a fin de aprovechar la infraestructura de cálculo distribuida. Los subanálisis de compatibilidad se ejecutarán en paralelo (el estado de la tarea pasará a ser: calculando (Calculating)). Cuando se hayan finalizado los análisis de compatibilidad, se consolidarán los resultados (el estado de la tarea pasará a ser: preparando fichero de resultados (PreparingResultsFile)) y, por último, se importarán en una base de datos MS ACCESS (el estado de la tarea pasará a ser: completado (Success)). De encontrarse problemas durante el cálculo, el estado de la tarea será fallo (Failed) y el usuario podrá ver los motivos del fallo en la interfaz web.

### 3.2.3 Descarga de resultados

Una vez terminada la tarea, se puede descargar la base de datos desde la interfaz web en la sección «Job Output» para analizarla posteriormente en la aplicación CA Display.

#### Job Output

[Download results](#)

## 4 Descripción del *software* de planificación

En esta sección se describe brevemente el *software* de planificación.

En el Documento [INFO 4](#) se detallan los cálculos de compatibilidad y se explica el concepto de margen.

La intensidad de campo mínima y los valores de las relaciones de protección proceden de los cuadros correspondientes del Informe UIT-R BT.2432. El modelo de propagación es el de la Recomendación UIT-R P.1546. El terreno se tiene en cuenta únicamente a través de la altura efectiva de la antena.

### 4.1 Preparación de la zona de servicio limitada por el ruido de la asignación/requisitos digitales

Para cada requisito o asignación el *software* determina la intensidad de campo mediana mínima deseada de la siguiente manera:

- 1) Se extrae la intensidad de campo mínima pertinente del Cuadro 1 (ondas decimétricas (UHF): frecuencia de referencia = 650 MHz) o el Cuadro 2 (ondas métricas (VHF): frecuencia de referencia = 200 MHz). Para DVB-T, DVB-T2, ISDB-T, DTMB los valores indicados corresponden al 95% de los emplazamientos y el 50% del tiempo, mientras que para ATSC los valores indicados corresponden al 50% de los emplazamientos y el 90% del tiempo.

- 2) Se procede a la corrección de frecuencia correspondiente<sup>1</sup>. En el caso de los canales flexibles, el *software* considera la frecuencia asignada del canal más bajo de la banda correspondiente (ondas métricas o decimétricas).
- 3) Se añade un margen de 3 dB para prever hasta seis interferentes.

Para determinar la zona de cobertura, el *software* calcula los puntos (a intervalos de 10°) en que la intensidad de campo es igual a la intensidad de campo mediana mínima deseada determinada anteriormente.

Para definir la zona de servicio, se acercan los puntos de cobertura que se encuentren fuera de las fronteras del país (de haberlos) en torno al radial en dirección de la ubicación de la asignación deseada hasta situarlos dentro de las fronteras del país. Esos puntos en la frontera tendrán, por consiguiente, un valor de protección superior al de la intensidad de campo mediana mínima deseada.

#### 4.2 Análisis de compatibilidad de requisitos digitales/asignaciones

El *software* verifica la compatibilidad de cada uno de los requisitos deseados con todos los demás requisitos o asignaciones (interferentes).

El *software* extrae para cada requisito deseado todos los requisitos/asignaciones que satisfacen las siguientes condiciones:

- cocanal o canal solapado (en el caso de flexible contra flexible, se considera(n) sólo el/los canal(es) más bajo(s))<sup>2</sup>;
- a menos de 1 000 km de la asignación deseada.

Para esos requisitos el *software* selecciona del Cuadro 4 la relación de protección (PR) pertinente, que depende de las normas de radiodifusión deseada y no deseada y de los requisitos según la emisión sea cocanal o en canales solapados.

Se aplica un factor de corrección en los siguientes casos:

- Para ISDB-T deseada (cuando ISDB-T no es interferente) con desplazamiento distinto de cero:  $PR = PR - 1$ .
- Para un sistema deseado distinto de ATSC, se ajusta la PR con el factor de corrección de ubicación combinado para el 95% de los emplazamientos.

El *software* evalúa la frecuencia central como la media entre el canal deseado y el canal no deseado y determina la intensidad de campo mediana mínima deseada siguiendo los pasos 1) y 2) de la sección 4.1 anterior.

No es necesario calcular la intensidad de campo interferente en los siguientes casos:

- Cuando el transmisor interferente está dentro de la zona de servicio de la estación deseada (tipo de interferencia CAdisplay: TX Inside).
- Cuando las zonas de servicio deseada e interferente se solapan (tipo de interferencia CAdisplay: Overlap).

---

<sup>1</sup> Fórmula de la cláusula 11.4 del Informe UIT-R BT.2383-1 (página 21).

<sup>2</sup> NO se consideran los canales adyacentes, pues la relación de protección es muy baja (véase el Cuadro 5).

En todos los demás casos el *software* verifica si las asignaciones potencialmente interferentes rebasan el umbral de interferencia en cualquiera de los puntos de prueba en la frontera de la asignación deseada calculando el margen de protección.

- Si el margen es superior a 1,25 dB, hay interferencia y el *software* guarda los valores del margen, la distancia y el nfs (tipo de interferencia CAdisplay: Interference) para CAdisplay.

### 4.3 Preparación de la situación de referencia analógica

Las asignaciones analógicas inscritas en el Registro Internacional desde 1986 están en funcionamiento desde la década de 1950. Algunos de los datos más antiguos no tienen todos los parámetros técnicos necesarios para la planificación, o algunos de esos datos no son coherentes, por lo que se solicita a las administraciones que ayuden a limpiar los datos notificando la información ausente. Cuando la BR no obtiene respuesta, no modifica la información en el Registro Internacional, sino que genera los datos necesarios para efectuar los cálculos.

La mayor parte de las veces faltan valores en los diagramas de antena o hay incoherencias entre la directividad y el diagrama de la antena. Cuando falta el valor de la altura de antena por encima del suelo, el *software* utiliza un valor de 50 m. Cuando falta la altura efectiva de la antena, los valores se generan a partir de la base de datos SRTM3.

La situación de referencia analógica se calcula en función de las asignaciones analógicas inscritas en el Registro Internacional.

#### 4.3.1 Zona de cobertura limitada por el ruido

Para cada asignación analógica el *software* determina la intensidad de campo mediana mínima deseada de la siguiente manera:

Se extrae la intensidad de campo mínima pertinente del Cuadro 3 para el 50% del tiempo y el 50% de los emplazamientos:

- Banda III: 55 dB( $\mu$ V/m);
- Banda IV: 65 dB( $\mu$ V/m);
- Banda V: 70 dB( $\mu$ V/m).

A diferencia de lo que ocurre con las asignaciones digitales, no se prevé un margen para la interferencia en este punto. La interferencia real se toma en consideración en el paso siguiente.

Para determinar la zona de cobertura el *software* calcula los puntos (a intervalos de 10°) en que la intensidad de campo calculada es igual a la intensidad de campo mediana mínima deseada determinada anteriormente.

#### 4.3.2 Zona de cobertura limitada por la interferencia

Se realiza el análisis de interferencia para el 1% del tiempo.

Para cada asignación deseada el *software* extrae todos los posibles interferentes que cumplen las siguientes condiciones:

- cocanal o en canal adyacente (N-1, N+1);
- distancia inferior a 1 000 km en el caso cocanal o inferior a 300 km si se trata de canales adyacentes.

Para cada uno de esos posibles interferentes el *software* determina las relaciones de protección analógico-analógico del Cuadro 12 (cocanal) o el Cuadro 13 (canal adyacente) para la interferencia

troposférica (1% del tiempo) y continua (50% del tiempo). Para el caso cocanal, cuando ambas asignaciones tienen desplazamiento, en el Cuadro 12 se resalta el valor que se ha de seleccionar en función de la diferencia de desplazamiento.

A partir de la zona de servicio limitada por el ruido, para cada punto de prueba (36 valores a intervalos de 10° acimutales en torno al emplazamiento de la estación deseada) el *software* evalúa si la intensidad de campo deseada supera la intensidad de campo perturbadora (la más alta entre la continua y la troposférica), definida como la suma de las intensidades de campo de todos los transmisores analógicos interferentes. En caso contrario, mediante un proceso iterativo se acerca el punto interior de la zona de cobertura limitada por el ruido hacia el transmisor deseado hasta que la intensidad de campo deseada supera la intensidad de campo perturbadora.

Al final del proceso iterativo quedan determinados los 36 valores que definen la zona de cobertura. Para determinar la zona de servicio se acercan los puntos de cobertura que se encuentren fuera de las fronteras del país (de haberlos) hacia el emplazamiento de la asignación deseada hasta que se encuentren dentro de las fronteras del país. Esos puntos en la frontera tendrán, por consiguiente, un valor de protección superior al de la intensidad de campo mediana mínima deseada.

## **5 Procedimientos utilizados por la Oficina para garantizar el respeto de la Lista de Referencia y para facilitar datos actualizados para los análisis de compatibilidad**

Para inscribir nuevas asignaciones en el Registro Internacional que no se corresponden con las entradas de la Lista de Referencia, las administraciones deben ejecutar el *software* de planificación y obtener todos los acuerdos necesarios de las administraciones con que existen incompatibilidades. Una vez inscritas en el Registro Internacional, esas nuevas asignaciones digitales también deben tenerse en cuenta a la hora de realizar los cálculos.

Tras la creación de la Lista de Referencia la Oficina modificó su *software* para, a la hora de efectuar los cálculos, tomar en consideración las asignaciones de la Lista que aún no estén inscritas en el Registro Internacional.

Toda notificación analógica para su inscripción en el Registro Internacional exige que se vuelva a calcular la situación de referencia analógica para incluir la(s) última(s) modificación(es) del Registro Internacional.

---