

Sistema de gestión del espectro para países en desarrollo (SMS4DC)

Resumen de las principales funciones

ÍNDICE

	Página
1	Introducción..... 4
2	Requisitos de instalación y funcionamiento del SMS4DC..... 5
2.1	Computador y sistema operativo 5
2.2	Marco jurídico y reglamentario nacional 5
2.3	Base de datos de licencias 6
2.4	Régimen de concesión de licencias 6
2.5	Base de datos de información técnica 6
2.6	Conocimientos, experiencia y formación del personal..... 7
3	Sistema de información geográfica 7
3.1	Descripción general 7
3.2	Mapa Mundi Digital de la UIT (IDWM)..... 8
3.3	Modelo de elevación digital (DEM)..... 8
4	Herramientas de ingeniería (menús Cálculo, Perfil y Vectores) 8
4.1	Descripción general 8
4.2	Herramientas gráficas de la barra de herramientas de DEM..... 8
4.3	Menú Cálculo 9
4.4	Menú Perfil: Una vez trazada la línea o la polilínea, se activan los siguientes elementos:..... 9
4.5	Menú Vectores..... 10
4.6	Interfaz con Google Earch..... 10
5	Herramientas de propagación 10
5.1	Descripción general 10
5.2	Tipos de análisis 11
6	Bases de datos administrativas y régimen de concesión de licencias..... 12
6.1	Descripción general 12
6.2	Estaciones, licencias y facturación 12
7	Asignación de frecuencias e interferencia 13
7.1	Descripción general 13
7.2	Determinación de los canales disponibles a partir de los cuadros de disposición de canales 14
7.3	Análisis inicial de los canales disponibles para las estaciones existentes 14
7.4	Servicio móvil terrestre 15
7.5	Servicio fijo 15
7.6	Servicio de Radiodifusión 15

	Página
8 Menú Coordinación de frecuencias	16
8.1 Descripción general	16
8.2 Acuerdos de coordinación de los servicios fijo y móvil terrestre	17
8.3 Coordinación de estaciones terrenas (procedimiento del Apéndice 7 al RR)	17
8.4 Generación de notificaciones de asignaciones de frecuencia para la comunicación electrónica a la Oficina de Radiocomunicaciones de la UIT	18
Anexo 1 – Requisitos del sistema	20
Anexo 2 – Ejemplos de imágenes de las pantallas para ilustrar las características principales	21
Anexo 3 – Índice por tareas del Manual de Usuario del SMS4DC	42

1 Introducción

La disponibilidad de infraestructura de telecomunicaciones eficaz se considera generalmente un factor fundamental para el desarrollo socioeconómico de un país. Las telecomunicaciones inalámbricas son especialmente importantes para los países en desarrollo, dado que reducen el tiempo y el costo que conlleva la instalación de redes de cobre o de fibra óptica en zonas rurales de gran extensión. Por consiguiente, la gestión metódica de la utilización nacional del espectro radioeléctrico es esencial para obtener el máximo beneficio de este recurso. Varias administraciones de países desarrollados están estudiando la posibilidad de recurrir a métodos basados en el mercado para transferir la responsabilidad de la gestión del espectro a la industria y a los usuarios. Sin embargo, estas administraciones, sin excepción, disponen desde hace mucho tiempo de unos sólidos cimientos en métodos tradicionales de gestión del espectro (también denominados de instrucción y control) que les permiten definir unos requisitos técnicos y reglamentarios en los que se deben basar los nuevos métodos para función correctamente y con seguridad.

La Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones (BDT) de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) dispone de un programa informático para ayudar a las administraciones de los países en desarrollo a llevar a cabo la gestión del espectro de manera más eficaz. Este programa, denominado Sistema de gestión del espectro para países en desarrollo (SMS4DC), se ha concebido como un sistema de gestión del espectro básico y de bajo costo. Ahora bien, este software es una herramienta informática muy compleja que consta de muchas funciones y características técnicas. El presente documento preparado por la UIT tiene por finalidad ofrecer una descripción general del sistema para aquellas administraciones u organismos que tienen previsto comprarlo y utilizarlo.

Cabe destacar que para la correcta instalación y el buen funcionamiento del SMS4DC es indispensable que la administración disponga de mecanismos jurídicos, reglamentarios y técnicos de gestión nacional del espectro. Además, aunque el sistema permite automatizar muchos de los procedimientos técnicos, la decisión final y la selección de las asignaciones de frecuencias queda comprendido en el ámbito de la ingeniería. Por consiguiente, el personal encargado del sistema debe tener los conocimientos suficientes para comprender los procedimientos técnicos y reglamentarios que constituyen el núcleo operativo del SMS4DC y para interpretar correctamente los resultados de los algoritmos, con el fin de que puedan tomar decisiones acertadas. Para mayor información sobre los requisitos de formación de personal, técnicos y de reglamentación nacional, véanse § 2.2-2.6.

La versión 2.0 del software SMS4DC se ha concebido para gestionar las asignaciones de frecuencia de los servicios móvil terrestre, fijo y de radiodifusión y para la coordinación de frecuencias de las estaciones terrenas (véanse los procedimientos del Apéndice 7 al RR). Si bien algunos de los procedimientos de asignación y análisis de interferencia son exclusivos de un determinado servicio, otros procedimientos y herramientas son aplicables a todos los servicios. Con el fin de evitar repeticiones innecesarias y adoptar un enfoque lógico, las funciones comunes se han agrupado en las secciones orientadas a tareas. Cuando se ha considerado oportuno, se ha incluido una breve explicación para ayudar a comprender la importancia o la finalidad de las diversas tareas y lo que tendrá que realizar la Administración durante la instalación y configuración del sistema.

En el Anexo 2 figuran algunas pantallas del programa que sirven de ejemplo para ilustrar ciertas funciones del SMS4DC. El Manual de Usuario del SMS4DC contiene una descripción exhaustiva y por menú de todas las funciones, con muchas figuras que muestran lo que se ha de realizar en cada fase del proceso. En el Anexo 3 se facilita un índice por tareas del Manual de Usuario del SMS4DC.

2 Requisitos de instalación y funcionamiento del SMS4DC

2.1 Computador y sistema operativo

Hardware del computador

El SMS4DC puede configurarse como sistema monousuario, estación de trabajo en red o servidor de red. Los requisitos relativos al hardware del computador y al sistema operativo dependerá de la configuración y se indican en el Anexo 1. En general, un computador de escritorio modesto (velocidad de reloj de 2 GHz, 512 Mb de RAM y 3 GB de disco duro) es suficiente para funcionar como sistema monousuario o estación de trabajo. Si se requiere un mayor rendimiento, será necesario un computador más potente (velocidad de reloj de 3 GHz, 2 GB de RAM y 10 GB de disco duro). Con independencia de la configuración, se necesitará un monitor con resolución de 1 024 x 768 (y capacidad OpenGL), una unidad de DVD y una impresora en color.

Sistema operativo

Variará según la configuración:

- **Monousuario o estación de trabajo en red:** Microsoft Windows 2000 (SP4), Windows XP (SP2) o Windows Vista.
- **Servidor de red:** Windows 2000 Server o Windows XP Server.

Otros software

En todas las configuraciones se necesitará:

- Microsoft Office, versión 2000 o posterior.
- Adobe Acrobat Reader, versión 6 o más reciente.
- Google™ Earth.

Por otra parte, se recomienda encarecidamente que antes de proceder a la instalación del SMS4DC se instale en la estación de trabajo o en la red la Circular Internacional de Información sobre Frecuencias de la BR (UIT) para los servicios terrenales y espaciales. La BR IFIC es indispensable para los procedimientos de coordinación de frecuencias. Además, la función de importación permite ahorrar tiempo considerable al transferir la información de la BR IFIC a la base de datos SMS4DC, por ejemplo las asignaciones y adjudicaciones a la radiodifusión conforme a los Planes GE84 y GE06.

Acceso a Internet

Asimismo se recomienda disponer de una conexión Internet para obtener información actualizada en el sitio web de la UIT y para activar la interfaz con Google Earth.

2.2 Marco jurídico y reglamentario nacional

Según se mencionó en la introducción, es fundamental que exista un marco jurídico y reglamentario para que la Administración (o el organismo encargado de la gestión del espectro) esté facultada para gestionar el espectro y los servicios de radiocomunicaciones, utilizando para ello el SMS4DC que sirve de ayuda en la asignación de frecuencias. En el Manual sobre Gestión Nacional del Espectro del UIT-R se dan orientaciones a las Administraciones sobre todos los aspectos relativos a la gestión del espectro. En suma, la gestión comprende lo siguiente: la autoridad encargada de asignar frecuencias; la especificación de normas técnicas; la concesión de licencias de usuario; la imputación de cánones de licencia y la observancia de las condiciones de licencia. En particular, se ha de definir un Cuadro nacional de atribución de bandas de frecuencias (aprobado a nivel ministerial) conforme al cual se creará una lista de canales para el SMS4DC. Durante la instalación

de este software habrá que introducir en el mismo dicha lista de canales disponibles en el ámbito nacional.

2.3 Base de datos de licencias

La Administración debe proporcionar una base de datos sobre la utilización actual de las bandas de frecuencia y los servicios para los que se prevé utilizar el SMS4DC. Esta base de datos debe transferirse a la base de datos SMS4DC, pues de lo contrario en el proceso de asignación de frecuencias no se podrá efectuar los cálculos de interferencia entre las nuevas asignaciones y las existentes. Si la base de datos se dispone únicamente en formato papel, se habrá de introducir manualmente dicha información. Si existe en formato electrónico (por ejemplo, Microsoft Access u hoja de cálculo Excel), podrá diseñarse un programa de conversión especial. Si no existe ninguna base de datos, la Administración deberá solicitar el asesoramiento de la UIT. Ahora bien, la creación de una base de datos cuando el número de registros es escaso o inadecuado es un proceso largo que posiblemente requiera una campaña de comprobación técnica exhaustiva.

2.4 Régimen de concesión de licencias

El SMS4DC y la base de datos de licencias deben formar parte integrante de un régimen de concesión de licencias; de lo contrario, los datos quedarán obsoletos. La legislación nacional debe estipular la obligación de disponer de licencia para todas las transmisiones¹ y exigir a los titulares de licencia que informen a las Administraciones de todo cambio. También será necesario disponer de un sistema adecuado que permita emprender acciones legales contra los usuarios que transmitan sin licencia o sin observar las condiciones de la licencia. De este modo se garantiza que los registros en la licencia se mantienen actualizados y que se dispone de un registro preciso de la utilización de frecuencias. Por otra parte, debe haber una estructura de cánones adecuada que permita aplicar la recuperación de costos al régimen de concesión de licencias (véase el Informe UIT-R 2012). Es preciso diseñar formularios para la solicitud de licencias y establecer el plan de licencias para garantizar que se incluye toda la información pertinente en las solicitudes o que se publica en el plan de licencias (que es un documento de carácter jurídico). Para cada servicio se utilizará un formulario diferente. Se deberá poner a disposición folletos informativos o en una página web de la Administración para que los solicitantes de las licencias dispongan de información suficiente acerca de los requisitos y los cánones.

2.5 Base de datos de información técnica

El SMS4DC utiliza diversos cuadros técnicos internos de referencia durante el proceso de asignación:

Disposición de canales: Que se obtienen a partir del Cuadro nacional de atribución de bandas de frecuencias y de las políticas técnicas nacionales sobre cómo deben utilizarse las bandas de frecuencias. En la disposición de canales se especifica si los canales son monofrecuencia o bifrecuencia, la separación de frecuencias entre los canales y las bandas de guarda necesarias para proteger los servicios en bandas adyacentes. El tipo de servicio y las características típicas del mismo son normalmente los factores determinantes. Si no existe una disposición nacional de canales, se habrá de crear una mediante las Recomendaciones de la UIT y la normativa de equipos especificadas por las organizaciones internacionales de normalización. Para ayudar a la coordinación de frecuencias, es preciso armonizar la disposición con los países vecinos. La

¹ Dependiendo de la política nacional, algunas transmisiones pueden estar "exentas de licencia" porque la tecnología empleada garantiza que la probabilidad de causar interferencia a otros sistemas es mínima.

disposición para las bandas actualmente utilizadas debe decidirse y acordarse antes de la instalación, mientras que el resto pueden añadirse más tarde, cuando se pongan en servicio.

Biblioteca de equipos: Las características de los equipos se registran en la base de datos para cada estación durante el proceso de concesión de licencias. Cierta información, por ejemplo las "máscaras" de emisión del transmisor y el receptor, son necesarias para calcular los valores de interferencia durante la asignación de frecuencias. Los valores típicos de esta información pueden introducirse durante la primera utilización del SMS4DC. A largo plazo, la Administración debe considerar la posibilidad de crear una lista de equipos aprobados, ya que ello ayudará a los funcionarios a introducir los datos.

Biblioteca de antenas: También es necesario registrar información sobre las antenas (diagramas que definen la ganancia vertical y horizontal). La información típica puede introducirse durante la instalación pero a largo plazo la Administración debe considerar la posibilidad de crear una lista de las características necesarias, especialmente para los enlaces punto a punto, dado que si los haces de la antena son demasiado anchos se produce una utilización ineficaz del espectro.

2.6 Conocimientos, experiencia y formación del personal

Previa solicitud, la UIT puede prestar asistencia especial y formación en la instalación y utilización del SMS4DC. Ahora bien, cabe destacar que el SMS4DC no es un sistema de asignación de frecuencia completamente automático. El sistema permite automatizar gran parte de los procedimientos de evaluación técnica y mostrar los resultados. Sin embargo, la decisión final debe tomarla un ingeniero de radiocomunicaciones debidamente cualificado que comprenda plenamente los procedimientos de asignación y sea capaz de interpretar correctamente los resultados. El ingeniero debe conocer en profundidad lo siguiente: los mecanismos de interferencia, las intensidades de campo, las relaciones de protección, los modelos de propagación y el funcionamiento característico de los servicios móvil terrestre, fijo y de radiodifusión. Además, a los efectos de la coordinación y notificación de frecuencias, el ingeniero debe estar al corriente de los procedimientos de la UIT, en particular los relativos a los Acuerdos ST61, GE84, GE89 y GE06, en caso de que se hayan de realizar asignaciones a las estaciones de radiodifusión. Si se recurre a personal administrativo para la introducción de datos, dicho personal necesitará recibir formación básica que le permita conocer algunos términos técnicos con el fin de que pueda leer los formularios de solicitud e introducir los datos con exactitud. Estos términos son: las definiciones de los servicios, la potencia, el diagrama de antena, las coordenadas geográficas, las designaciones de la UIT, los tipos de formularios de notificación de la UIT, etc. En el Capítulo 4 del Manual del Usuario se describe en detalle cada campo de las pantallas de introducción de datos.

3 Sistema de información geográfica

3.1 Descripción general

El SMS4DC utiliza mucho el Sistema de Información Geográfica (SIG) para mejorar la eficacia de las tareas de asignación. La ubicación geográfica de los transmisores y receptores, así como la información sobre la elevación del terreno son factores esenciales que se han de tomar en consideración en la asignación de frecuencias. Por consiguiente, el SIG ofrece al ingeniero ventajas considerables para la planificación de frecuencias y la gestión de interferencias, gracias a la presentación visual de la posición relativa de las fronteras nacionales y regionales, montañas y zonas costeras y emplazamientos de transmisores/receptores, en los que superpone los contornos de la intensidad de campo con el fin de mostrar las zonas de cobertura y de interferencia.

El SMS4DC dispone de dos tipos de mapas: el Mapa Mundi Digital de la UIT (IDWM) y el Mapa de Elevación Digital (DEM). Además, dispone de una interfaz, al estilo de barra de herramientas de Windows, con otras funciones de Google Earth.

3.2 Mapa Mundi Digital de la UIT (IDWM)

El SMS4DC incorpora el IDWM de la UIT. Se trata de una base de datos en formato de mapa de información geográfica y técnica relacionada con el Reglamento de Radiocomunicaciones y ciertos Acuerdos Regionales. El menú desplegable permite visualizar en el mapa lo siguiente:

- Las Regiones de la UIT.
- Las fronteras nacionales.
- Las líneas costeras.
- Las islas.
- Los lagos.
- Las zonas de propagación definidas en los Acuerdos Regionales siguientes: ST61, GE84, GE89 y GE06.

La pantalla inicial muestra todo el mundo, pero el usuario puede utilizar la interfaz gráfica de usuario (GUI) para ampliar una determinada zona geográfica.

3.3 Modelo de elevación digital (DEM)

El modelo de elevación digital (DEM) integrado en el SMS4DC es el modelo mundial de elevación del terreno basado en un kilómetro (GLOBE), cuya resolución es levemente mejor que 1 km en el Ecuador y aumenta progresivamente hacia los Polos. La altura del terreno sobre el nivel del mar puede representarse en el mapa mediante una escala de grises o en color. El SMS4DC lee la altura del terreno en la base de datos y la utiliza, por ejemplo, para construir perfiles de trayecto entre estaciones de enlaces punto a punto o, en modelos de propagación, para determinar la altura efectiva de la antena y los ángulos de espacio libre.

Es posible integrar en el SMS4DC datos sobre el terreno de mayor resolución (para sustituir GLOBE) sin tener que modificar o recompilar el software. Sin embargo, quizá se precise de la asistencia del equipo de desarrollo para preparar e instalar otros datos sobre el terreno.

El DEM es la principal interfaz gráfica de usuario (GUI) para asignaciones de frecuencias, y cuenta con menús desplegables y barras de herramientas para acceder a las funciones de cálculo y de asignación.

4 Herramientas de ingeniería (menús Cálculo, Perfil y Vectores)

4.1 Descripción general

Además de las herramientas de asignación de frecuencias y de análisis específicos del servicio, el ingeniero puede utilizar diversas herramientas y utilidades de ingeniería que se emplean y son útiles en toda tarea de asignación de frecuencias. Estas herramientas figuran en los menús desplegables de Cálculo, Perfil y Vectores del DEM. Los menús incluyen algunas herramientas gráficas que también se utilizan en el menú Herramientas de propagación.

4.2 Herramientas gráficas de la barra de herramientas de DEM

Algunas herramientas de los menús Cálculo y Perfil se activan únicamente después de haber utilizado ciertas herramientas gráficas, que aparecen como "botones" en la barra de herramientas de DEM.

- **Línea:** Es posible "trazar" líneas en el mapa digital de elevación pulsando los puntos de inicio y de fin con el botón del ratón.
- **Polilínea:** Es posible trazar polilíneas (dos o más líneas unidas) en el DEM pulsando los puntos de inicio e intermedios con el botón del ratón y realizando una doble pulsación en el punto final.

4.3 Menú Cálculo

Horizonte radioeléctrico: Utiliza la fórmula habitual para calcular la distancia del horizonte radioeléctrico entre dos estaciones, habida cuenta de la altura de las antenas y el radio efectivo de la Tierra.

Intermodulación: Efecto común que se produce cuando varios transmisores y receptores se encuentran muy próximos (por ejemplo, en la cima de una colina) y se mezclan dos o más señales de diferente frecuencia, normalmente en los circuitos de amplificación de los receptores y transmisores, generando señales adicionales que pueden causar interferencia a los receptores situados en dicho emplazamiento o en las proximidades del mismo. Esta herramienta permite calcular las frecuencias de estas señales no deseadas con el fin de evitar la utilización de frecuencias en el emplazamiento donde exista una relación de intermodulación.

Conversión de unidades: Esta herramienta útil permite convertir entre sí diversas unidades utilizadas en radiocomunicaciones (por ejemplo, convertir el nivel de entrada en el receptor (dB μ V) en la intensidad de campo (dB μ V/m) a una determinada frecuencia).

Editor de antena: Se utilizan las características de la antena (diagramas de ganancia vertical y horizontal) para calcular la potencia radiada efectiva (p.r.e.), que se necesita en numerosos procedimientos de notificación de la UIT. El SMS4DC dispone de una biblioteca de diagramas de antena, y esta herramienta sirve para introducir los diagramas de nuevas antenas o modificar los diagramas existentes.

Altura efectiva de la antena: En el caso de una antena transmisora, es la altura de la antena sobre el terreno promediada entre las distancias de 3 a 15 km en el sentido de la antena receptora. Se utiliza en muchos modelos de predicción de la propagación y en numerosos procedimientos de notificación de la UIT. Esta herramienta produce un fichero de alturas para cada 1 ó 5 grados radiales alrededor del transmisor que es compatible con los procedimientos de notificación electrónica de la UIT. También puede mostrar los resultados en un mapa en color.

Una vez se ha trazado la línea o la polilínea, se activan los siguientes elementos del menú Cálculo:

- **Distancia:** muestra la distancia entre los extremos de la línea o la longitud total de las polilíneas.
- **Superficie:** si la polilínea forma un polígono (los puntos de inicio y final son el mismo), indica la superficie de dicho polígono.
- **Acimut:** calcula el ángulo de la línea con respecto al Norte, medido desde el punto inicial.
- **Elevación:** mide el ángulo de la línea con respecto al horizonte, medido desde el punto inicial.

4.4 Menú Perfil: Una vez trazada la línea o la polilínea, se activan los siguientes elementos:

- **Perfil:** muestra el perfil de altura del terreno a lo largo de la línea o la polilínea.
- **Zona de Fresnel:** (sólo para las líneas) muestra el perfil de altura del terreno y el espacio libre de la zona de Fresnel entre los puntos inicio y fin.

4.5 Menú Vectores

- **Dibujar círculo:** dibuja un círculo de radio definido por el usuario alrededor de una estación consignada en la base de datos.
- **Dibujar desde fichero:** dibuja un vector creado previamente y que está almacenado en un fichero.
- **Suprimir del mapa:** suprime (borra) todos los vectores que aparecen en el mapa.
- **Tratamiento de vectores:** ofrece una interfaz para guardar o suprimir círculos y contornos de la intensidad de campo y para exportarlos a Google Earth.

4.6 Interfaz con Google™ Earth

Google™ Earth es un mapa 3D interactivo, gratuito y en línea (Internet) para visualizar imágenes de satélite de alta resolución (en muchas zonas geográficas) de la superficie y las características de la Tierra. Se muestran superpuestas ciudades, poblaciones y carreteras y el usuario puede, mediante el lenguaje de marcado para datos geográficos (*Keyhole Mark-up Language, KML*), definir los elementos que desea ver superpuesto (como regiones, zonas y distritos nacionales). Por ejemplo, la BR genera ficheros KML mediante su herramienta de consulta de radiodifusión en línea (BC-Q) que puede descargarse y que permite superponer en el mapa información sobre las asignaciones de Planes y MIFR y proponer modificaciones. El SMS4DC proporciona una interfaz en los menús Herramientas y Vectores que permiten convertir muchos de los resultados de cálculo (contornos de intensidad de campo, enlaces punto a punto y otros tipos de vectores y resultados de barrido) en ficheros con formato KML, de modo que pueden mostrarse superpuestos en el sistema cartográfico de Google™ Earth.

5 Herramientas de propagación

5.1 Descripción general

Los modelos de propagación son una herramienta esencial para la gestión de frecuencias que permiten al ingeniero predecir la atenuación en el trayecto entre estaciones de enlaces punto a punto o la zona efectiva de cobertura/interferencia de los transmisores de los servicios de radiodifusión y móvil terrestre. Aunque es posible aplicar con ciertas restricciones los modelos de propagación utilizando métodos manuales, en la práctica se necesitan métodos informatizados, tales como la creación de contornos de intensidad de campo, el cálculo de la interferencia de la red de transmisores y la utilización de la información sobre la altura del terreno. Además, los modelos informáticos permiten mostrar los resultados en mapas de alta resolución mediante líneas de contorno o imágenes en escala de grises.

En el SMS4DC se han integrado varios modelos de propagación sobradamente conocidos (con inclusión de los modelos "clásicos del UIT-R", tales como los especificados en los acuerdos reglamentarios). Se necesitan dos tipos principales de modelos para predecir la propagación, a saber: los de sistemas punto a punto (por ejemplo, los servicios fijos) y los sistemas punto a zona (por ejemplo, los servicios móvil terrestre o de radiodifusión). En algunos modelos se pueden utilizar los dos tipos. Todos los modelos de propagación se han concebido para poder emplear diferentes valores de los parámetros con el fin de tener en cuenta las diferencias en un determinado trayecto o zona objeto de examen, y el SMS4DC incluye varios recuadros con menús emergentes que permiten al ingeniero introducir los correspondientes valores. Obviamente, el ingeniero debe tener los conocimientos y la experiencia necesaria en lo que respecta a los modelos de propagación para saber cómo utilizar las herramientas del SMS4DC y obtener resultados válidos.

5.2 Tipos de análisis

En el Cuadro 5.2.1 se muestran los modelos de propagación integrados en el SMS4DC y las combinaciones válidas de modelo y tipo de análisis.

Es posible definir (trazar) en el mapa digital de elevación *líneas, polilíneas o una superficie* (recuadro) utilizando las funciones de la barra de herramientas DEM (véase § 4.2). Una vez trazados, se activan los correspondientes elementos del *menú Herramientas de propagación* para poder realizar el análisis de conformidad con el Cuadro 5.1 (las combinaciones válidas se indican con "S"). Dependiendo del tipo de análisis y del modelo, los resultados serán, por ejemplo, un gráfico de la intensidad de campo a lo largo de una línea o polilínea, o una ventana con un mapa de valores de la intensidad de campo en escala de grises para el transmisor seleccionado en la zona definida. Tales mapas pueden superponerse (con una transparencia variable) al mapa digital de elevación.

El análisis del *enlace* permite realizar un análisis completo del balance del enlace entre las estaciones seleccionadas de un enlace punto a punto, con inclusión del perfil del trayecto y de las zonas de Fresnel, y mostrar los resultados en un gráfico exhaustivo. Ajustando los diversos parámetros se recalcula automáticamente el presupuesto del enlace para determinar el efecto.

El análisis del *contorno* determina los valores de la intensidad de campo a lo largo de cada radio a intervalos de 1 grado alrededor del transmisor seleccionado y dibuja el contorno en todos los lugares en los que la intensidad de campo es igual a un valor dado. Por ejemplo, aplicando el modelo de la P.1546 dentro de dicho contorno, la intensidad de campo en el L% de los lugares y durante el T% del tiempo debe ser mayor que la intensidad de campo especificada (los valores de L y T pueden especificarse con arreglo a la P.1546).

El análisis del *procesador de red* permite comparar las zonas de servicio (o zonas de interferencia) de dos o más transmisores y mostrar los resultados en el mapa digital de elevación con colores diferentes.

Cuadro 5.2.1

Modelo de propagación	Tipo de análisis					Procesador de red	
	Línea	Polilínea	Superficie	Enlace	Contorno	Máxima intensidad de campo	Mejor atendido
Espacio libre	S	S	S	N	N	S	S
Línea de visión directa	S	S	S	N	N	N	N
UIT-R P.370	S	S	S	S	S	S	S
UIT-R P.1546	S	S	S	S	S	S	S
Okumura-Hata	N	N	S	N	N	S	S
UIT-R P.526 (por difracción)	N	N	N	S	N	N	N
UIT-R P.526 (superficie lisa)	N	N	N	S	N	N	N
UIT-R P.452	N	N	N	S	N	N	N
UIT-R P.530	N	N	N	S	N	N	N

6 Bases de datos administrativas y régimen de concesión de licencias

6.1 Descripción general

La estructura de la base de datos, el control de acceso de usuarios y las capacidades de funcionamiento en red permiten que el SMS4DC funcione en diversas configuraciones dependiendo de las necesidades (el tamaño y los recursos) de la Administración (o el organismo encargado de gestionar el espectro). Por ejemplo, para las administraciones muy pequeñas el SMS4DC puede configurarse como estación de trabajo autónoma y monousuario, en la que un mismo operario realizará todas las tareas. Sin embargo, en el caso de administraciones más grandes puede ser necesario conectar en red varios terminales y configurar el control de acceso de forma que el personal administrativo sólo pueda introducir datos, los ingenieros efectuar asignaciones y los funcionarios de concesión de licencias realizar tareas relativas a las licencias y la contabilidad. El SMS4DC consta de un sistema de contabilidad sencillo para registrar el pago de cánones y expedir facturas.

6.2 Estaciones, licencias y facturación

Las herramientas de concesión de licencias figuran en el *menú Base de datos* del DEM o directamente al iniciar la sesión, si el usuario sólo tiene permisos de acceso para introducción de datos y licencias. La información sobre la licencia figura en la ventana *Datos administrativos* en formato "arborescente" o jerárquico. Hay tres secciones principales:

Estaciones anónimas: Que (aún) no tienen un titular de licencia. Estas estaciones se añaden a la base de datos en la fase de análisis del diseño del proceso de asignación. Si una frecuencia se asigna satisfactoriamente, ésta se puede transferir a una licencia. Ahora bien, este tipo de estaciones se añaden con el único propósito de realizar pruebas y se suprimen después de haber terminado el análisis.

Licencias activas: Cada licencia activa contiene información acerca del titular, la o las licencias, el historial de facturación (cánones percibidos y facturas expedidas), estaciones (incluidas las frecuencias, las antenas etc.).

Licencias archivadas: Cuando una licencia activa se suprime, anula o modifica, puede transferirse a la sección de licencias archivadas de la base de datos para futura información y registro.

La estructura de la base de datos obedece a la siguiente jerarquía:

Titular

> **Licencia 1**

> *historial de facturación*

> *estaciones*

> *Equipo*

> *Frecuencia*

> *Antena*

> **Licencia "n"**

> *historial de facturación*

> *estaciones*

> *Equipo*

> *Frecuencia*

> *Antena*

Un mismo **Titular** puede tener una o varias **Licencias**. Una **Licencia** puede constar de una o varias **Estaciones** (en el mismo servicio). Una **Estación** puede disponer de una o varias **Frecuencias** o **Antenas**.

En algunos servicios, las **Licencias** pueden constar de varios niveles, por ejemplo una licencia del servicio de radiodifusión puede tener **Adjudicaciones**, una estación terrena puede tener **Haces** y una estación fija puede tener un **Receptor**.

El acceso a la impresión de licencias está en el nivel **Licencia** y el **Pago de cánones y facturación** está en el nivel **Historial de facturación**.

7 Asignación de frecuencias e interferencia

7.1 Descripción general

El SMS4DC consta de diversas funciones que pueden emplearse para proporcionar asistencia técnica y administrativa detallada en la asignación de frecuencias a los servicios móvil terrestre, fijo y de radiodifusión.

Estas funciones son:

- Una estructura de base de datos que contiene toda la información técnica y administrativa necesaria, con una interfaz entre los procedimientos de asignación y concesión de licencias.
- La posibilidad de especificar los canales disponibles mediante una disposición de canales definida por el usuario (tipo de servicio, separación de frecuencias, canales de frecuencia autónomos o emparejados, etc.).
- La evaluación automática de todos los canales disponibles en una determinada gama de frecuencias, habida cuenta de la interferencia cocanal y entre canales adyacentes que se produce entre las asignaciones existentes y las nuevas. Los resultados se muestran en detalle al ingeniero para que seleccione el canal más adecuado.
- La utilización de herramientas de propagación para calcular las zonas de servicio/cobertura/interferencia con visualización geográfica.
- Herramientas de coordinación internacional de frecuencias, en particular para la evaluación de la conformidad de las asignaciones propuestas con los acuerdos regionales de la UIT o los acuerdos bilaterales o multilaterales.

El SMS4DC permite automatizar los análisis técnicos utilizados en el proceso de asignación pero no decide qué frecuencias deben asignarse. Una vez concluido el proceso de análisis técnico automático, se muestran los resultados para cada frecuencia disponible y es un ingeniero quien debe decidir las asignaciones basándose en dichos resultados. El ingeniero debe conocer profundamente

los principios relativos a la asignación de frecuencias para poder interpretar los resultados y, en caso necesario, efectuar un análisis más detallado.

Aunque existen diferencias en los procedimientos de asignación y las consideraciones técnicas para los servicios móvil terrestre, fijo y de radiodifusión, hay un procedimiento básico que es común a todos los tipos de servicio y que se describe sucintamente en § 7.2 y § 7.3 que figuran a continuación. Una vez el SMS4DC ha concluido el examen inicial de los canales disponibles, el ingeniero puede emplear las herramientas de análisis especializadas para el tipo de servicio de que se trate.

7.2 Determinación de los canales disponibles a partir de los Cuadros de disposición de canales

El SMS4DC genera la lista de canales disponibles para la asignación al tipo de servicio a partir de los *Cuadros nacionales de disposición de canales* que se introdujeron en la base de datos durante la configuración inicial y de manera coherente con el Cuadro nacional de atribución de bandas de frecuencias.

Este Cuadro nacional se basa en el Cuadro de atribución de bandas de frecuencias que figura en el Reglamento de Radiocomunicaciones (Artículo 5), en el que se especifica la atribución internacional de bandas de frecuencias a los servicios de radiocomunicaciones. Ahora bien, se incluye información nacional adicional con el fin de mostrar, para cada banda, qué departamentos u organismos gubernamentales están autorizados a efectuar asignaciones de frecuencias. Cada departamento u organismo puede decidir la disposición de bandas de frecuencias que están sujetas a su autoridad para realizar la asignación (anchuras de banda de los canales, canales monofrecuencia o bifrecuencia, etc.) Habida cuenta de su importancia, el Cuadro nacional de atribución de bandas de frecuencias es el resultado de un acuerdo a nivel interdepartamental. Por consiguiente, es preciso llegar a dicho acuerdo para poder preparar los *Cuadros nacionales de disposición de canales* que se han de introducir en el SMS4DC durante el procedimiento de instalación.

7.3 Análisis inicial de los canales disponibles para las estaciones existentes

- Se examina cada uno de los canales de la disposición nacional de canales correspondiente con el fin de investigar si existen asignaciones en la zona circular (definida en el diseño). Los resultados se muestran en pantalla en el formato de hoja de cálculo, cada canal en una columna. Las columnas en amarillo indican los canales que tienen asignaciones en la zona definida.
- El ingeniero puede efectuar un análisis de interferencia detallado del canal que desee pulsando con el botón del ratón la columna correspondiente. Para calcular las intensidades de campo que generan y reciben la asignación propuesta y las existentes se utiliza el modelo de propagación en el espacio libre. Los resultados se muestran en una hoja de cálculo, con una columna para cada asignación existente. Si la diferencia entre la intensidad de campo deseada y la no deseada rebasa el nivel definido en el diseño, dicha columna aparece en rojo, lo que indica un posible caso de interferencia.
- Llegado este punto, el ingeniero puede decidir asignar el canal, considerar la posibilidad de otros canales o efectuar un análisis más detallado con otras herramientas de análisis disponibles, tales como las de análisis de interferencia especial para el servicio considerado.

7.4 Servicio móvil terrestre

El procedimiento general de asignación de frecuencia descrito en § 7.2 y § 7.3 puede utilizarse para asignar frecuencias al servicio móvil terrestre. Las asignaciones pueden referirse a estaciones de base fijas o a estaciones móviles. Las primeras tienen un emplazamiento de transmisión específico, mientras que las segundas pueden funcionar dentro de una determinada zona. Cuando forman parte de un mismo sistema, las estaciones de base fijas y las móviles pueden estar relacionadas en la base de datos. Si la estación de base fija forma parte de un sistema más grande en el que se utilizan otras estaciones de base fijas para dar cobertura a una zona geográfica más amplia, puede utilizarse el procesador de redes que figura en el menú Herramientas de propagación para evaluar la cobertura total. Una vez se ha asignado una frecuencia, probablemente sea necesario realizar la coordinación con los países vecinos (véase la **Sección 8, menú Coordinación**).

7.5 Servicio fijo

Los enlaces punto a punto en el servicio fijo disponen de dos estaciones en cada extremo del enlace (o "salto") que utilizan antenas muy direccionales. El ingeniero utiliza en primer lugar las herramientas de diseño para, por ejemplo, verificar las direcciones acimut entre las estaciones de enlace de forma que los valores utilizados en los cálculos de interferencia sean correctos y para comprobar el espacio libre de la zona de Fresnel. Los sistemas complejos constan de varios saltos "consecutivos" para cubrir distancias más largas en terreno difícil (por ejemplo, escabroso) o para enlazar varios puntos intermedios con el fin de ofrecer un sistema de comunicaciones similar a la red troncal. En cada salto se utiliza un canal de dos frecuencia para funcionar en modo dúplex de "ida" y "vuelta", de conformidad, probablemente, con una de las disposiciones de canales recomendadas por el UIT-R. Una frecuencia del canal se asigna a la transmisión en un extremo del enlace (estación A) y la otra al otro extremo (estación B). Puede utilizarse el procedimiento general de asignación de frecuencias descrito en § 7.2 y § 7.3 *supra* para asignar a la estación A una frecuencia de un canal adecuado y luego repetir el procedimiento para asignar otra frecuencia del mismo canal a la estación B. El SMS4DC dispone de una función que permite relacionar entre sí la estación A y la B en las bases de datos, de forma que se muestran como un enlace en el DEM y se consideran un mismo elemento a los efectos de la evaluación de la interferencia. A continuación pueden emplearse dos herramientas del menú Interferencia, a saber: ***FX2FX (enlace)*** para calcular la interferencia de estaciones entre dos saltos punto a punto diferentes, habida cuenta del diagrama de radiación de las antenas y la discriminación por polarización cruzada (XPD) de conformidad con la Recomendación UIT-R P.452; y ***FX2FX (estación)***, para calcular la interferencia entre estaciones fijas de conformidad con la Recomendación UIT-R P.452, habida cuenta del diagrama de radiación de las antenas y la discriminación neta del filtro (NFD) (máscaras de emisión superpuestas del transmisor y el receptor). Una vez asignadas las frecuencias, probablemente resulte necesario realizar la coordinación con los países vecinos (véase la **Sección 8, menú Coordinación**).

7.6 Servicio de radiodifusión

Puede recurrirse al procedimiento general de asignación de frecuencias descrito en § 7.2 y § 7.3 para asignar frecuencias a las nuevas estaciones de radiodifusión (que no figuran en los Planes). Ahora bien, en muchos casos las Administraciones utilizan las herramientas de coordinación de frecuencias descritas en la Sección 8 para aplicar (puesta en servicio y coordinación) sus adjudicaciones y las asignaciones incluidas en los diversos Planes relacionados con los Acuerdos ST61, GE84, GE89 y GE06. Cuando las Administraciones no estén satisfechas con sus adjudicaciones y asignaciones en los Planes y deseen introducir grandes modificaciones o adiciones a los Planes, deben solicitar el asesoramiento de la Oficina de Radiocomunicaciones de la UIT.

El **menú Interferencia** consta de dos herramientas: **BC2BC** para las estaciones de radiodifusión sonora analógica y **BT2BT2** para las estaciones de TV analógica, que permiten calcular el nivel de interferencia combinada de las estaciones de radiodifusión (BC o BT) interferentes en un receptor direccional de una estación deseada de BC o BT.

8 Menú Coordinación de frecuencias

8.1 Descripción general

El SMS4DC dispone de las herramientas de coordinación necesarias para:

El servicio de radiodifusión (Acuerdos Regionales):

- Radiodifusión sonora analógica (Acuerdo GE84).
- Televisión analógica (Acuerdos ST61, GE89 y GE06).
- Radiodifusión sonora digital (Acuerdo GE06).
- Radiodifusión de televisión digital (Acuerdo GE06).

Servicios fijo y móvil terrestre.

- Acuerdos de coordinación bilaterales y multilaterales.

Coordinación de estaciones terrenas:

- Procedimiento del Apéndice 7 al RR.

Coordinación del servicio de radiodifusión: Consta de herramientas de análisis de interferencia y coordinación de frecuencia entre servicios de radiodifusión y entre éstos y otros servicios (fijo y móvil terrestre únicamente) que comparten las bandas de frecuencia en los Acuerdos ST61, GE84, GE89 y GE06. Los métodos de análisis de interferencia están en conformidad con los requisitos aplicables de los Acuerdos.

Coordinación con arreglo al ST61: Para las pocas bandas de frecuencias aún sujetas a la coordinación con arreglo al ST61, las herramientas [BC,BT]2[BC,BT], permiten calcular la distancia de coordinación de una estación sonora en ondas métricas o de radiodifusión de TV respecto al punto más cercano de la frontera de los países vecinos comprendidos en el Plan ST61, Rev.2006.

Coordinación con arreglo al GE89: Para las pocas bandas de frecuencia que aún están sujetas a la coordinación con arreglo al GE89, existen diversas herramientas que permiten identificar las estaciones en países vecinos que pueden verse afectadas por una estación de TV (BT) deseada: estaciones de televisión (*distancia de coordinación BT2BT*); fijas (*intensidad de campo BT2FX*); y móvil terrestre (*intensidad de campo BT2LM*). También pueden identificarse las estaciones del servicio fijo y móvil terrestre que pueden afectar a una estación de TV (*intensidad de campo [FX,LM]2BT*).

Coordinación con arreglo al GT84: Existen varias herramientas para efectuar la coordinación de una estación de radiodifusión sonora con modulación de frecuencia con las estaciones de los servicios de radiodifusión, fijo y móvil terrestre, de conformidad con el Plan GE84: estaciones de radiodifusión sonora (*distancia de coordinación BC2BC*); estaciones de TV del ST61 (*distancia de coordinación ST61 BC2BT*); fijo (*intensidad de campo BC2FX*); móvil terrestre (*intensidad de campo BC2LM*). Se dispone de otras herramientas para calcular la interferencia combinada y las intensidades de campo perjudiciales que causa o recibe una estación de radiodifusión sonora a otras estaciones de radiodifusión sonora.

Coordinación con arreglo al GE06:

BCBT2BCBT (Administración afectada): Identifica a las Administraciones cuyos servicios de radiodifusión sonora o de TV pudieran verse afectados por un transmisor de radiodifusión sonora o de TV de otra Administración.

BCBT2FXLM (Administración afectada): Identifica a las Administraciones cuyos servicios fijo o móvil terrestre pudieran verse afectados por un transmisor de radiodifusión sonora o de TV de otra administración.

FXLM2BCBT (Administración afectada): Identifica a las Administraciones cuyos servicios de radiodifusión sonora o de TV pudieran verse afectados por un transmisor del servicio fijo o móvil terrestre de otra administración.

FXLM2BCBT (Administración afectada)/TX FXLM: Identifica a las Administraciones mediante un contorno de coordinación (definido en el Plan GE06) cuyo servicio de radiodifusión pudiera verse afectado por un transmisor del servicio fijo o móvil terrestre de otra administración.

FXLM2BCBT (Administración afectada)/RX FXLM: Identifica a las Administraciones mediante un contorno de coordinación (definido en el Plan GE06) cuyo servicio de radiodifusión pudiera verse afectado por un receptor del servicio fijo o móvil terrestre de otra administración.

Zona de cobertura: Calcula las zonas de cobertura con ruido e interferencia limitados para una determinada asignación a la radiodifusión. Estas zonas pueden visualizarse en el DEM.

Zona de servicio: Calcula los puntos de prueba de la zona de servicio de una determinada asignación a la radiodifusión, que pueden visualizarse en el DEM.

Interferencia causada y recibida: Se aplican diferentes casos para calcular la interferencia entre las asignaciones/adjudicaciones a la radiodifusión y entre éstas y las estaciones de los servicios fijo y móvil terrestre incluidas en el Plan GE06. Estos casos comprenden la interferencia causada y recibida por los servicios de radiodifusión sonora/TV digital, de TV analógica, fijo y móvil terrestre.

8.2 Acuerdos de coordinación de los servicios fijo y móvil terrestre: Estos acuerdos, concertados entre países a nivel bilateral o multilateral, se emplean generalmente para ayudar a realizar la coordinación de frecuencias y evitar interferencia en las zonas fronterizas. Si no hubiera este tipo de acuerdos, la coordinación se realizaría por orden de solicitud. En cambio, estos acuerdos permiten compartir bandas de frecuencia de manera equitativa entre todos los países fronterizos, para lo cual se dividen las bandas en subbandas "preferentes" y "no preferentes". Todo país tiene prioridad para utilizar sus subbandas preferentes. En los acuerdos se definen las subbandas preferentes adjudicadas a cada país y las condiciones técnicas para los derechos de utilización, por ejemplo la máxima intensidad de campo en la frontera de otro país o a cierta distancia de la misma. El menú Coordinación del SMS4DC (*Acuerdos*) permite almacenar en la base de datos las características técnicas de los acuerdos de coordinación, y además dispone de funciones (*Frontera*) para evaluar si una determinada estación cumple las condiciones técnicas estipuladas en el Acuerdo.

8.3 Coordinación de estaciones terrenas (procedimiento del Apéndice 7 al RR): El SMS4DC dispone de dos elementos del menú para ayudar a aplicar el procedimiento del Apéndice 7. El submenú Apéndice 7 de Opciones IDWM permite seleccionar una estación terrena en la base de datos y dibujar los diversos contornos de coordinación (de conformidad con el Apéndice 7) sobre el mapa IDWM. Otros elementos del submenú muestran los resultados detallados del cálculo (en particular, los países probablemente afectados, los datos del contorno de coordinación y la información sobre la coordinación). El menú interferencia DEM dispone de elementos para calcular la interferencia causada o recibida por una determinada estación terrena a otras estaciones terrenas o

fijas situadas en una zona circular alrededor de la misma, utilizando para ello la Recomendación UIT-R P.452, habida cuenta de los diagramas de la antena y la diferenciación del filtro neta (NFD).

8.4 Generación de notificaciones de asignaciones de frecuencia para la comunicación electrónica a la Oficina de Radiocomunicaciones de la UIT

Toda asignación de frecuencia debe notificarse a la BR si:

- Es probable que su utilización cause interferencia perjudicial.
- Se utilizará para comunicaciones internacionales.
- Su utilización está regida por un Plan (por ejemplo, el GE84 o el GE06).
- Su utilización está sujeta a un procedimiento de coordinación (Artículo 9).
- Se desea garantizar el reconocimiento a escala internacional de su utilización.

El SMS4DC puede generar, almacenar y mostrar formularios electrónicos para notificar a la BR de la UIT la frecuencia o frecuencias asignadas o las modificaciones administrativas introducidas en las asignaciones a estaciones de los servicios fijo, móvil terrestre y de radiodifusión. Estos formularios de notificación electrónica de la UIT son los siguientes: T01, T02, T11, T12, T13, T14, TB1, TB2, TB3, TB4, TB5, G11, G12, G13, G14, GS1, GT1, G02 y GB1. En el caso de estaciones terrenas, también se crean ficheros para la notificación electrónica en el formato de base de datos de Microsoft Access. Al introducir los datos, el SMS4DC ayuda a tener en cuenta automáticamente el tipo de notificación y predecir los datos que se han de introducir y utilizar. Los formularios de notificación no pueden generarse mientras haya campos incompletos o con datos erróneos.

9 Importación de datos desde la BR IFIC (Servicios terrenales) y el DVD-ROM de las estaciones de radiocomunicaciones especiales (SRS) o desde el CD-ROM de la BR IFIC (Servicios espaciales)

La Oficina de Radiocomunicaciones publica quincenalmente la Circular Internacional de Información sobre frecuencias de la BR (BR IFIC) para servicios terrenales, que contiene información sobre las asignaciones/adjudicaciones de frecuencias presentadas por la Administraciones a la Oficina de Radiocomunicaciones para su inscripción en el Registro Internacional de Frecuencias y en los diversos Planes/Acuerdos regionales o mundiales.

La Oficina de Radiocomunicaciones publica quincenalmente la Circular Internacional de Información sobre frecuencias de la BR (BR IFIC) para servicios espaciales, que contiene información (alfanumérica y gráfica) relacionada con las redes de satélite y las estaciones terrenas inscritas en el Registro Internacional de Frecuencias (MIFR) o en proceso de coordinación, o publicadas con arreglo al procedimiento de publicación anticipada.

La Oficina de Radiocomunicaciones publica semestralmente (en formato electrónico) las estaciones de radiocomunicaciones espaciales (SRS) en DVD-ROM, que contiene información (alfanumérica y gráfica) relacionada con las redes de satélite y las estaciones terrenas inscritas en el Registro Internacional de Frecuencias (MIFR) o en proceso de coordinación, o publicadas con arreglo al procedimiento de publicación anticipada.

La información contenida en estas publicaciones de la UIT es esencial para toda administración que asume sus responsabilidades de coordinación internacional de conformidad con el Reglamento de Radiocomunicaciones.

El SMS4DC dispone de una función para importar datos, en particular sobre las asignaciones de frecuencia en los países vecinos, desde la BR IFIC y el SRS en la base de datos del SMS4DC. Sin estos datos sería imposible efectuar la coordinación de frecuencias descrita en § 8.2 y § 8.3.

10 Seguridad del sistema y de la base de datos

10.1 Generalidades

Un sistema totalmente operativo que integra una base de datos, un régimen de concesión de licencias y funciones para el análisis técnico, representa una gran inversión de tiempo y recursos. Una vez que el organismo encargado de la gestión del espectro ha integrado el SMS4DC, sus operaciones dependerán de éste, por lo que resultaría grave para dicha organización y para los titulares de licencia que se produjera una pérdida de datos (por un mal funcionamiento o accidente) o que pudieran acceder a los mismos personas no autorizadas con fines incorrectos o inadecuados.

10.2 Copia de seguridad y restauración de las bases de datos

El SMS4DC dispone de una función para efectuar copias de seguridad de la base de datos, que pueden guardarse en un lugar seguro y separado del servidor SMS4DC. Esta copia de seguridad puede reinstalarse en el mismo servidor o en otro distinto en caso de que se produzca un fallo grave en el equipo.

10.3 Niveles de seguridad para el acceso de usuario

El SMS4DC consta de seis (6) niveles de seguridad para el acceso de usuario con el fin de impedir que personas no autorizadas utilicen el sistema, modifiquen el registro de titulares de licencia o los Cuadros de referencia. Esta función es indispensable cuando la organización desea disponer de diferentes niveles de personal que utilizan el sistema, por ejemplo personal administrativo, personal encargado de la concesión de licencias, personal de contabilidad, ingenieros, etc. Cuando se trata de una organización de gran tamaño, ésta debe nombrar a un "administrador del sistema" que tenga acceso a todos los niveles y posea la autoridad global de gestionar el identificador de los usuarios (ID de usuario), las contraseñas y el nivel de seguridad para cada miembro del personal que utiliza el SMS4DC. Los niveles de seguridad son los siguientes:

- a) *Administrador*: Autorizado a acceder en modo lectura/escritura a todas las bases de datos, a gestionar los ID y las contraseñas de usuario y los cuadros de referencia y a configurar y utilizar todas las funciones del software.
- b) *Introducción de datos (concesión de licencias y facturación)*: Autorizado a acceder en modo lectura/escritura al contenido de las bases de datos sobre concesión de licencias y facturación.
- c) *Ingeniero*: Autorizado a acceder en modo lectura/escritura al contenido técnico de la base de datos.
- d) *Operador avanzado*: Similar a introducción de datos.
- e) *Concesión de licencias*: Similar a introducción de datos.
- f) *Sólo lectura*: Autorizado a utilizar únicamente la información que aparece en las pantallas sin permiso para editar ninguna parte de la base de datos.

Además, el administrador puede leer y analizar un "rastreo de auditoría", que es un registro automático donde se almacena toda la actividad del sistema y muestra una lista del ID de usuario que ha realizado cada actividad y la hora correspondiente. Por consiguiente, es posible rastrear toda acción incorrecta o inadecuada e identificar a la persona responsable.

Anexo 1

Requisitos del sistema

Características mínimas	Características Recomendadas
<ul style="list-style-type: none">• Procesador Pentium III a 1 GHz• 256 Megabytes de memoria RAM• Disco duro con 2 Gigabytes libres para la instalación monousuario; o 200 MB para la instalación en red• Unidad de CD• Monitor en color SVGA con una resolución de 1 024 x 768 píxeles• Impresora de chorro de tinta o láser• Tarjeta gráfica con soporte OpenGL	<ul style="list-style-type: none">• Procesador Pentium IV a 3 GHz o más• 1 Gigabyte de memoria RAM• Disco duro con 10 Gigabytes libres para la instalación• Unidad de DVD• Monitor en color SVGA con una resolución de 1 024 x 768 píxeles• Impresora de chorro de tinta o láser• Tarjeta gráfica con soporte OpenGL

Las características mínimas del equipo indicadas corresponden a un computador con sistema operativo Windows 2000. Si se utiliza un sistema operativo que consume más recursos se habrá de utilizar una plataforma hardware más potente, especialmente el procesador y la memoria RAM (por ejemplo, en el caso de Windows XP el mejor rendimiento se obtiene con un PC con procesador Pentium IV y al menos 2 Gigabytes de RAM). El SMS4DC se ha diseñado y probado para sistemas con las configuraciones siguientes:

- Sistema operativo Microsoft Windows: Windows 2000 (SP4), Windows XP (SP2) y Windows Vista para las configuraciones monousuario o estación de trabajo en red.
- Windows 2000, edición Servidor, o Windows XP Server para el servidor de red.
- Microsoft Office 2000, 2002, 2007 o más reciente.
- Adobe Acrobat PDF Reader, versión 6 o más reciente.

NOTA – La configuración DPI para la pantalla Windows debe ser la correspondiente al tamaño normal (96 dpi).

Anexo 2

Ejemplos de imágenes de las pantallas para ilustrar las características principales

1 *Sistema de información gráfica*

- 1-1** Mapa vectorial: Mapa Mundi Digital de la UIT (IDWM)
- 1-2** Mapa de barrido: Mapa digital de elevación (modelo mundial de elevación del terreno basado en un kilómetro (GLOBE))
- 1-3** DEM: Visualización de la estación y función de trazado de líneas

2 *Resultados del cálculo de la propagación*

- 2-1** Cálculo de la propagación (superficie y contorno de la intensidad de campo) y visualización en el DEM
- 2-2** Resultados del cálculo de la propagación en el contorno y la superficie que se exportan y se muestran en el mapa Google Earth
- 2-3** Cálculo del balance del enlace punto a punto mediante la Recomendación UIT-R P.530

3 *Gráfico de atribución de frecuencias y notas*

- 3-1** Cuadro nacional de atribución de frecuencias
- 3-2** Editor de subbandas en el Cuadro de atribución
- 3-3** Editor de notas

4 *Cuadros de referencia y bibliotecas*

- 4-1** Editor de disposición de canales
- 4-2** Biblioteca de equipos
- 4-3** Máscara de emisión del transmisor (y editor)
- 4-4** Biblioteca de antenas
- 4-5** Editor de diagramas de antena

5 *Administración y concesión de licencias*

- 5-1** Pantalla de introducción de datos: botón de la barra de herramientas *Añadir estación* del DEM
- 5-2** Pantalla de datos administrativos 1. En el panel izquierdo: estructura "arborescente" jerárquica para las estaciones anónimas a nivel de estación, en la que se muestra el subnivel 1: equipos; subnivel 2: frecuencia, antena; subnivel 3: receptor. En el panel derecho: plantilla de introducción de datos sobre la estación.

- 5-3** Pantalla de datos administrativos 2: en el panel izquierdo, estructura "arborescente" jerárquica para las licencias activas a nivel de propietario, en el que se muestra el subnivel 1: licencias; subnivel 2: historial de facturación, estaciones; subnivel 3: equipos; subnivel 4: frecuencia, antena; subnivel 5: receptor. En el panel derecho: plantilla de introducción de datos sobre el propietario

- 6** *Asignación de frecuencias*
 - 6-1** Hoja de cálculo con los resultados del procedimiento de asignación de frecuencias

- 7** *Cálculo de interferencia*
 - 7-1** Ejemplo de cálculo de interferencia (1) interferencia en un enlace punto a punto (FX2FX(enlace))
 - 7-2** Ejemplo de cálculo de interferencia (2) interferencia causada por una estación de radiodifusión a determinadas estaciones de conformidad con el Acuerdo GE84

- 8** *Coordinación de frecuencias*
 - 8-1** Acuerdo GE06 FXLM2BCBT (Administraciones afectadas): Identificación de las Administraciones cuyo servicio de radiodifusión pueda verse (probablemente) afectado por una estación no deseada del servicio fijo o móvil terrestre de otro país
 - 8-2** Ejemplo de acuerdo de coordinación fronteriza entre tres administraciones para el servicio móvil terrestre
 - 8-3** Generación de una notificación electrónica correspondiente a una asignación de frecuencias para su presentación a la Oficina de Radiocomunicaciones (BR) de la UIT

- 9** *Importación de la BR-IFIC de SRS*
 - 9-1** Interfaz para la importación de datos desde la BR IFIC o el SRS con filtros para especificar qué información se desea importar (por ejemplo, administración, banda de frecuencias, servicio)

- 10** *Seguridad del sistema*
 - 10-1** *ID de usuario, contraseña y niveles de acceso*
 - 10-2** *Rastros de auditoría*
 - 10-3** *Copia de seguridad y restauración de la base de datos*

1 Sistema de información gráfica

Figura 1-1 – Mapa Mundial digital de la UIT (IDWM)

- Regiones de la UIT
- Fronteras nacionales
- Líneas costeras
- Islas
- Lagos
- Zonas de propagación definidas en los Acuerdos Regionales: ST61, GE84, GE89, GE06.

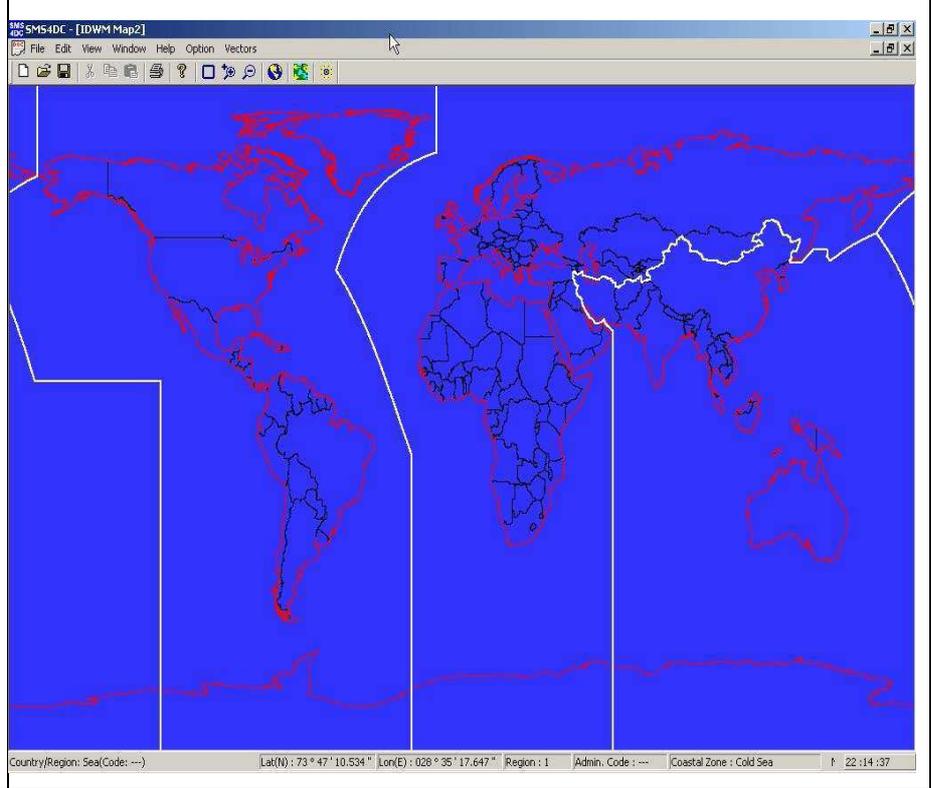


Figura 1-2 – Mapa digital de elevación (DEM)

El modelo digital de elevación (DEM) instalado en el SMS4DC es el modelo mundial de elevación del terreno basado en un kilómetro (GLOBE). En esta pantalla se muestra en una escala topográfica de colores la frontera Suiza y los países vecinos. La escala de colores correspondientes a la altitud se indica en la leyenda. Los menús y las barras de herramientas del DEM permiten acceder a las principales herramientas de diseño, asignación y coordinación.

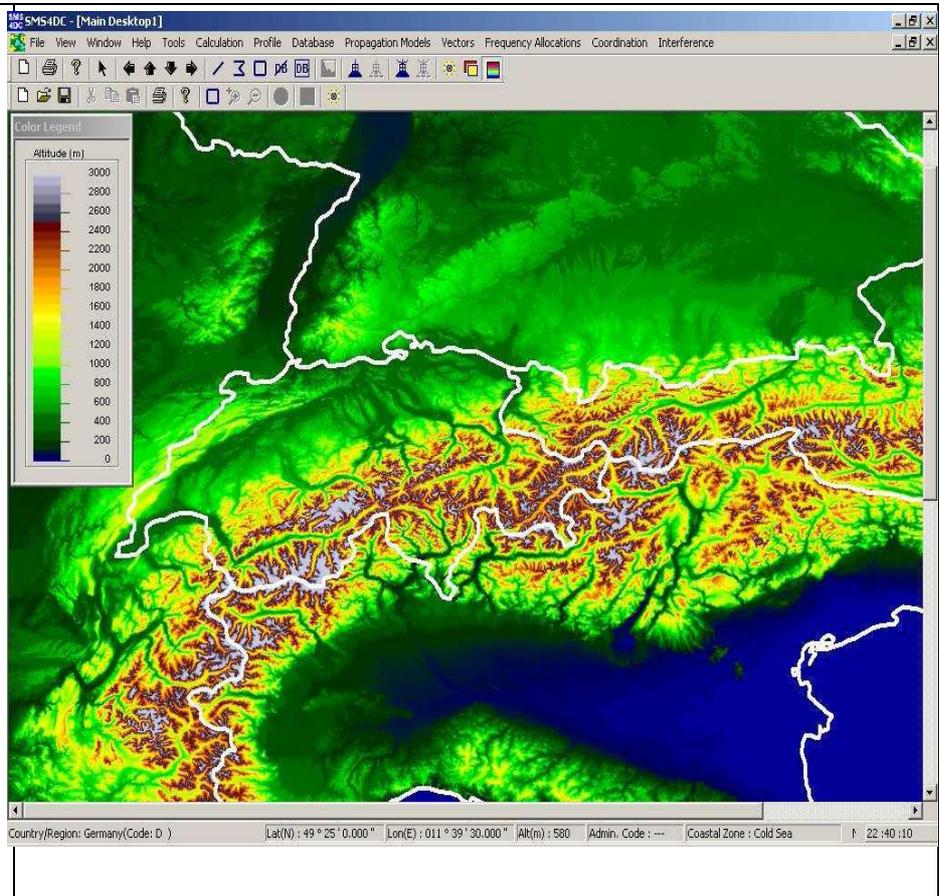
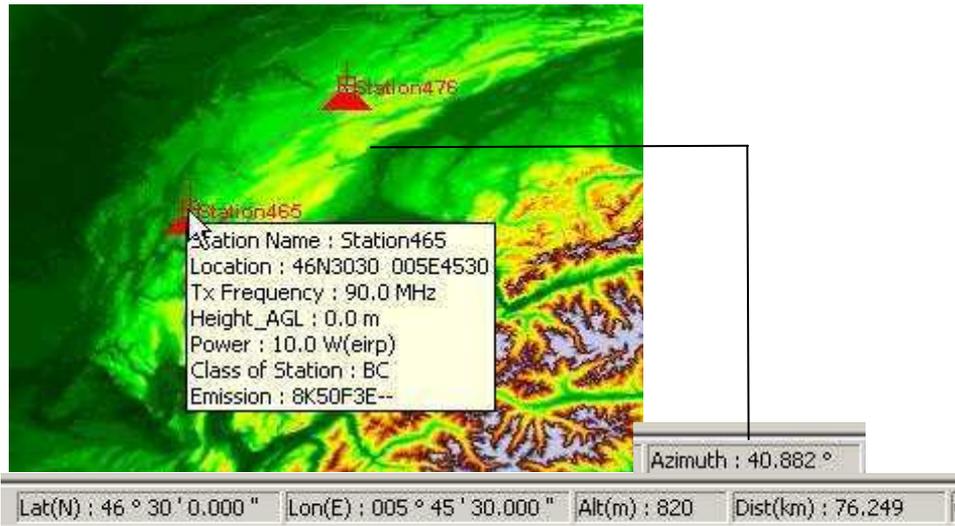


Figura 1-3 – Visualización de una estación y función de trazado de líneas

El DEM muestra dos símbolos de estación y en la pantalla emergente figura la información sobre la Estación 465.

La flecha apunta a la línea trazada entre estaciones y en la barra de estado se indica el resultado de la función de cálculo de la distancia y el acimut.



2 Resultados del cálculo de la propagación

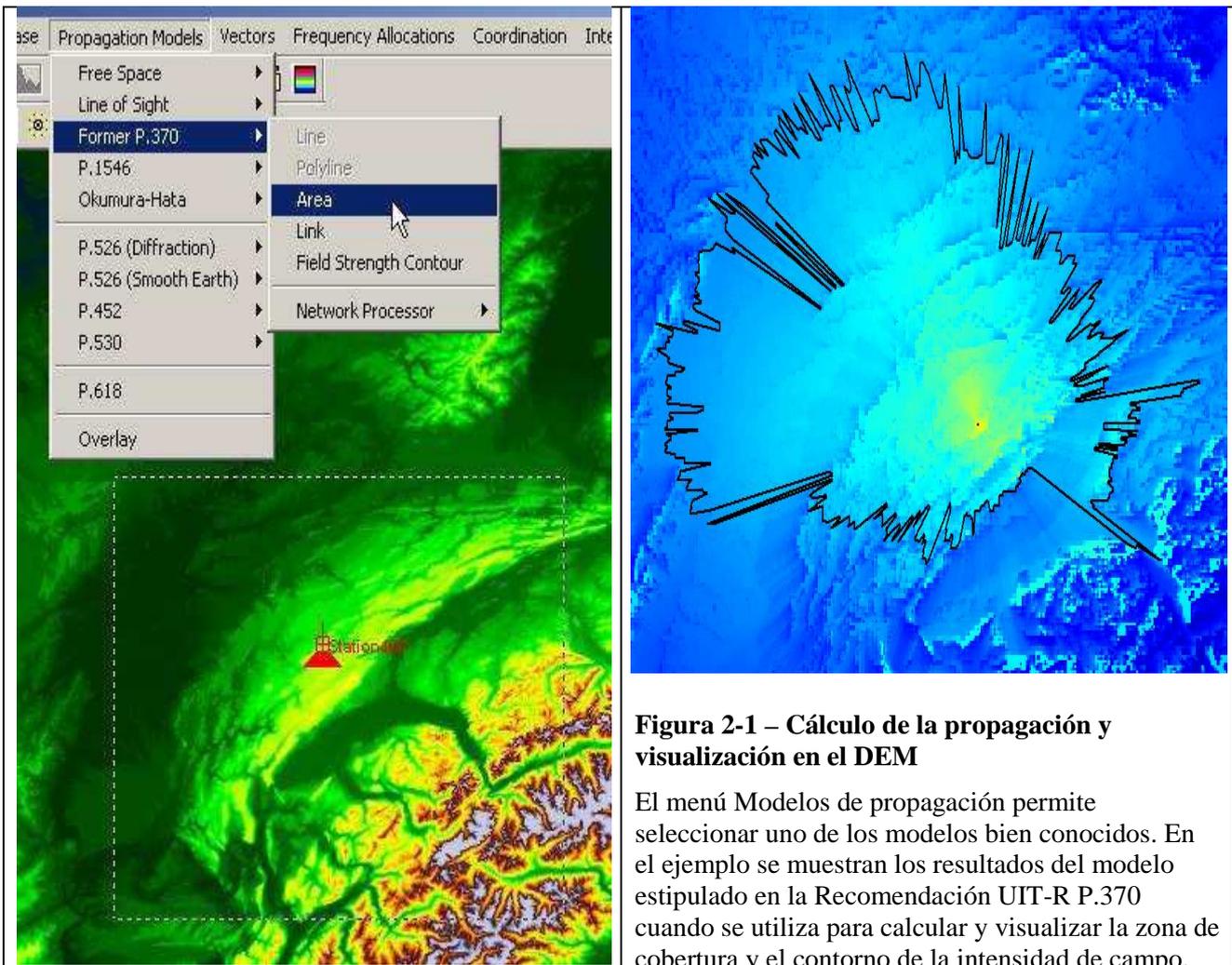


Figura 2-1 – Cálculo de la propagación y visualización en el DEM

El menú Modelos de propagación permite seleccionar uno de los modelos bien conocidos. En el ejemplo se muestran los resultados del modelo estipulado en la Recomendación UIT-R P.370 cuando se utiliza para calcular y visualizar la zona de cobertura y el contorno de la intensidad de campo.

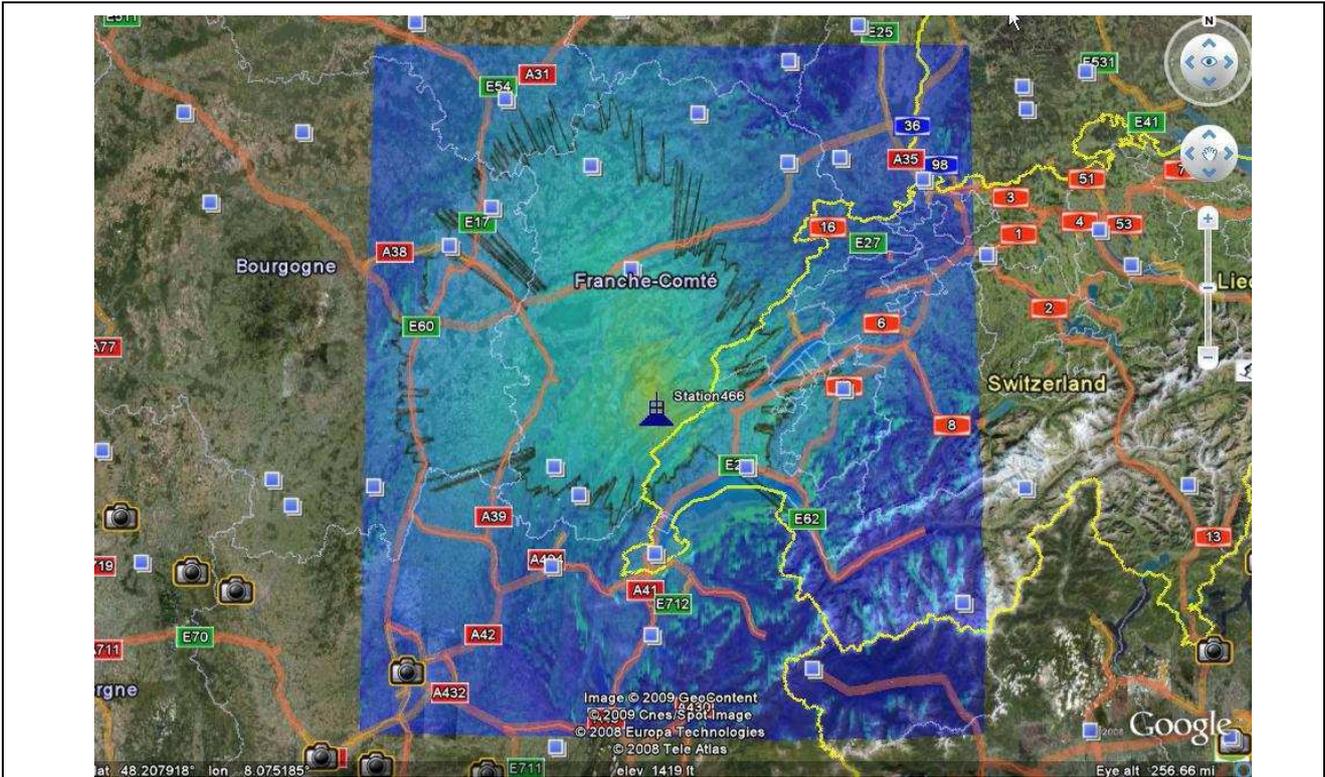


Figura 2-2 – Visualización en el mapa Google Earth de los resultados exportados de la propagación en una zona

Se ha utilizado la función de tratamiento de vectores para crear y exportar, en el formato Google Earth, los resultados de un ejemplo de cálculo de la zona y el contorno mediante la UIT-R P.370.

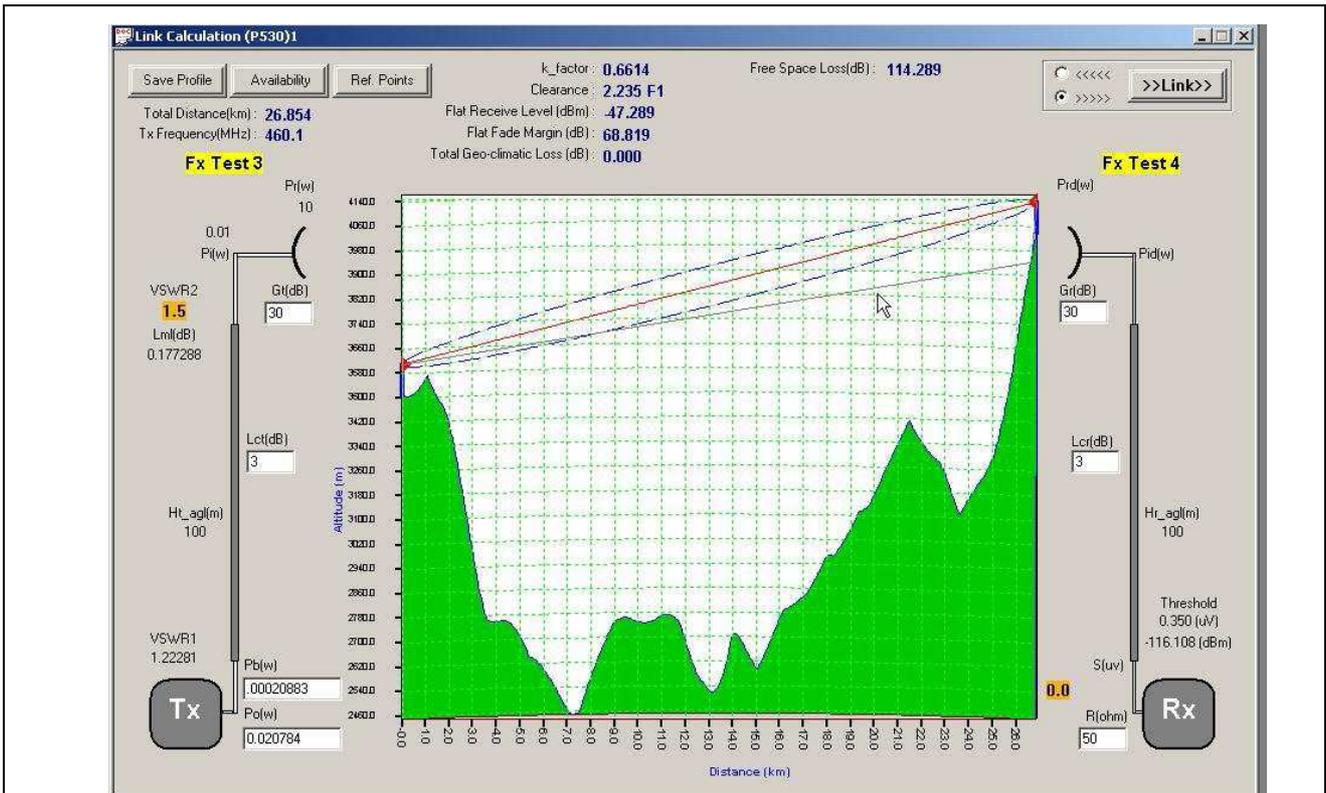


Figura 2-3 – Análisis del balance del enlace mediante la Recomendación UIT-R P.450

Al variar los parámetros, en particular la altura de la antena, el balance se recalcula automáticamente e indica la potencia a la entrada del receptor.

3 Gráfico de atribución de frecuencias y notas

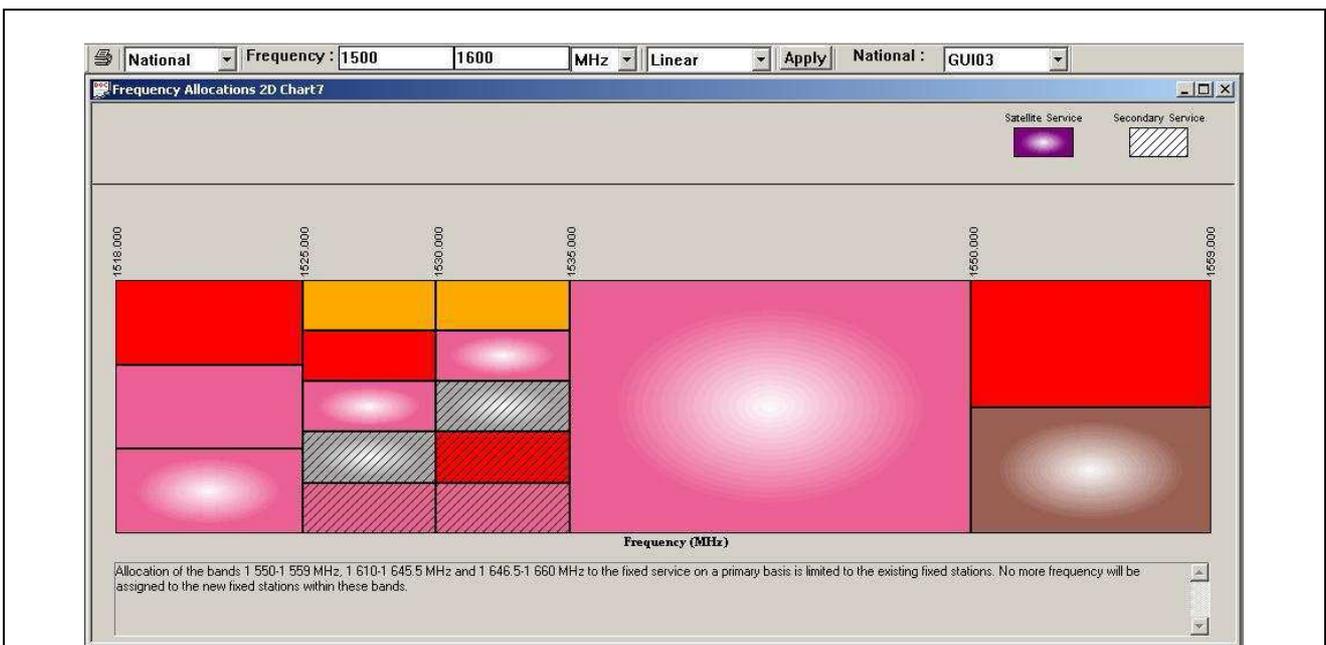


Figura 3-1 – Gráfico de atribución de frecuencias

Ejemplo de gráfico nacional para 1 500-1 600 MHz, con una nota nacional.

Figura 3-2 – Cuadro nacional de atribución de frecuencias: editor de subbandas

El editor permite crear subbandas nacionales para cada servicio, indicando la categoría de atribución al servicio (a título primario o secundario).

Primary Services	
Service Name	Service Footnote(s)
25 FIXED	[5.359],GUI03
43 METEOROLOGICAL SATELLITE(space-to-Earth)	5.347A,5.351A
1	
1	
1	
1	

Secondary Services	
Service Name	Service Footnote(s)
1	
1	
1	
1	
1	
1	

Figura 3-3 – Cuadro nacional de atribución de frecuencias: editor de notas nacionales

El editor permite crear, modificar y guardar notas nacionales.

Footnote No.: GUI03

Footnote Text:

Allocation of the bands 1 550-1 559 MHz, 1 610-1 645.5 MHz and 1 646.5-1 660 MHz to the fixed service on a primary basis is limited to the existing fixed stations. No more frequency will be assigned to the new fixed stations within these bands.

3 of 9

4 Cuadros de referencia y bibliotecas

Figura 4-1 – Pantalla del editor de la disposición de frecuencias (o canales)

En la Figura se muestra como ejemplo la pantalla de configuración de la disposición de frecuencias (o canales) para el caso una disposición en el servicio fijo basada en la fórmula especificada en la Recomendación UIT-R F.1488. Una vez introducidos los parámetros adecuados (por ejemplo, la separación de canales, la frecuencia de referencia, el desplazamiento superior/inferior de frecuencia) el SMS4DC calcula las frecuencias centrales de cada canal (Fn, F'n) y las guarda en un fichero.

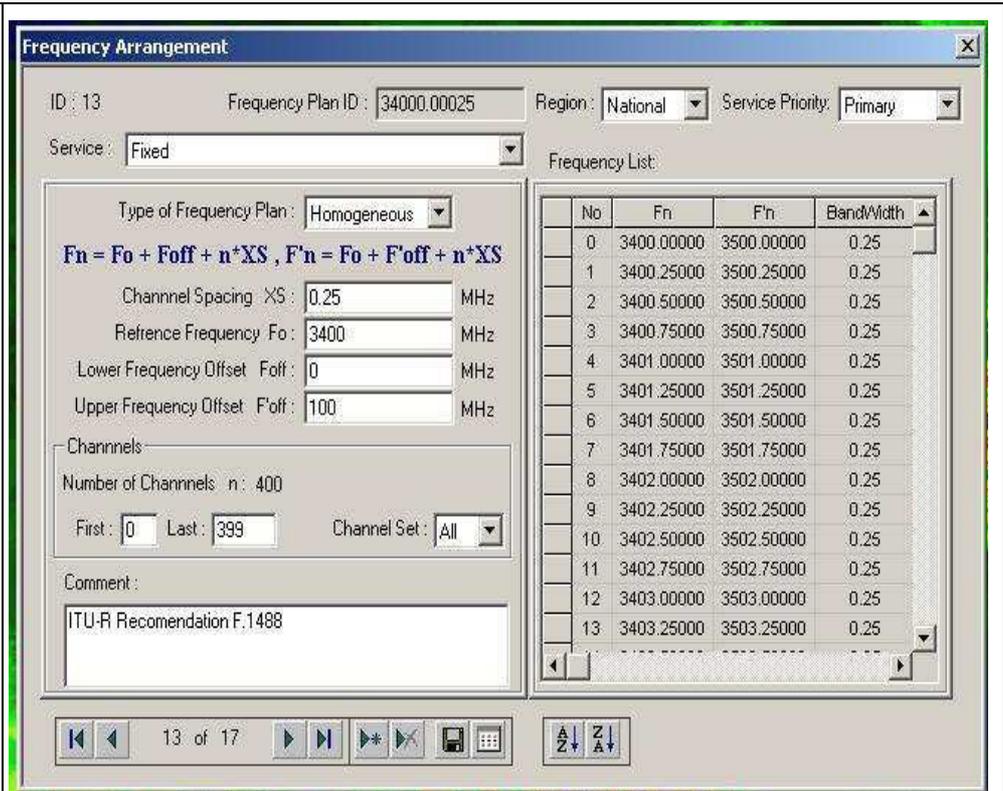
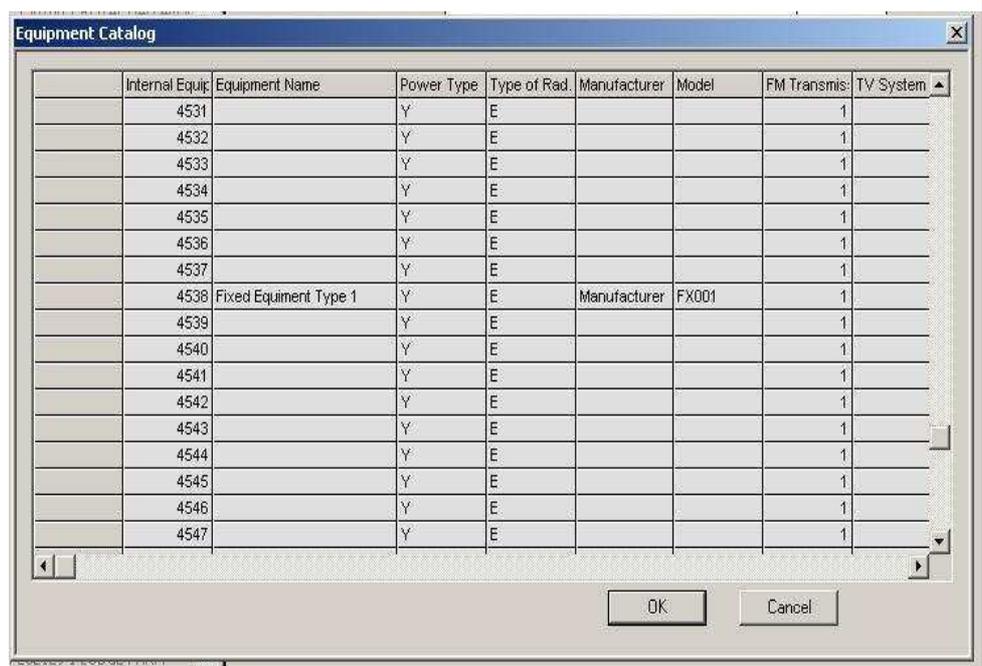


Figura 4-2 – Catálogo de equipos

Se trata de una biblioteca de información técnica sobre los equipos. Al introducir los datos de una nueva estación que utiliza un equipo registrado en la biblioteca, es posible utilizar la información técnica de tal equipo y ahorrar el tiempo que supone volver a introducirlos.



Internal Equip	Equipment Name	Power Type	Type of Rad.	Manufacturer	Model	FM Transmis	TV System
4531		Y	E			1	
4532		Y	E			1	
4533		Y	E			1	
4534		Y	E			1	
4535		Y	E			1	
4536		Y	E			1	
4537		Y	E			1	
4538	Fixed Equipment Type 1	Y	E	Manufacturer	FX001	1	
4539		Y	E			1	
4540		Y	E			1	
4541		Y	E			1	
4542		Y	E			1	
4543		Y	E			1	
4544		Y	E			1	
4545		Y	E			1	
4546		Y	E			1	
4547		Y	E			1	

Figura 4-3 – Máscara de emisión del transmisor (y editor)

También existe la máscara y el editor de emisión del receptor. Las máscaras de emisión y los filtros del receptor se utilizan en los cálculos de interferencia mediante la diferenciación neta del filtro (NFD). Si no se introducen los valores reales para cada tipo de equipo; se utiliza el valor por defecto.

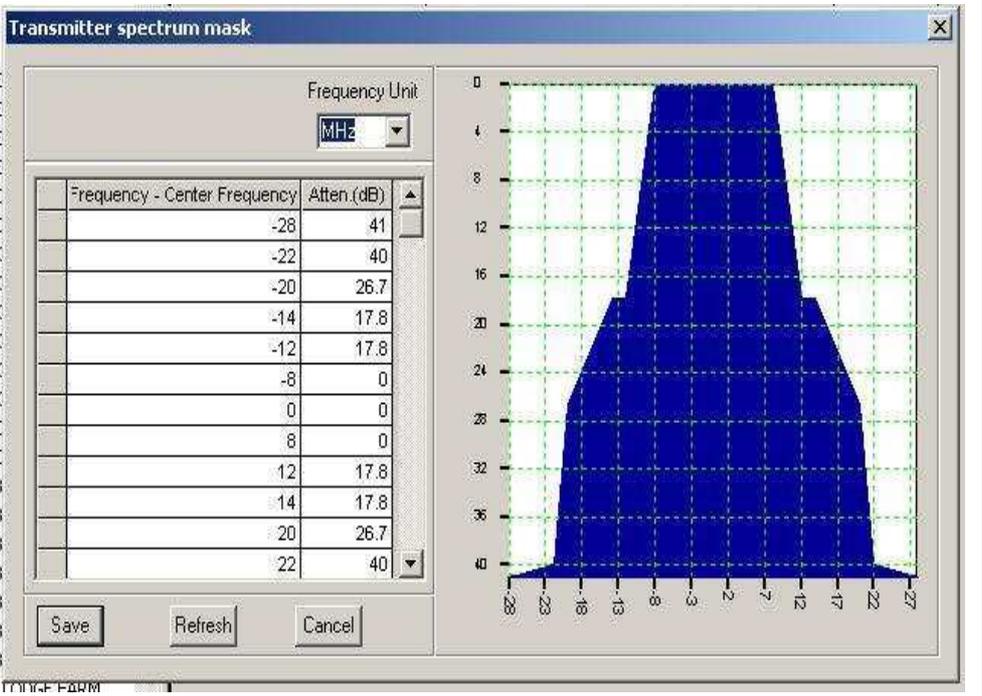


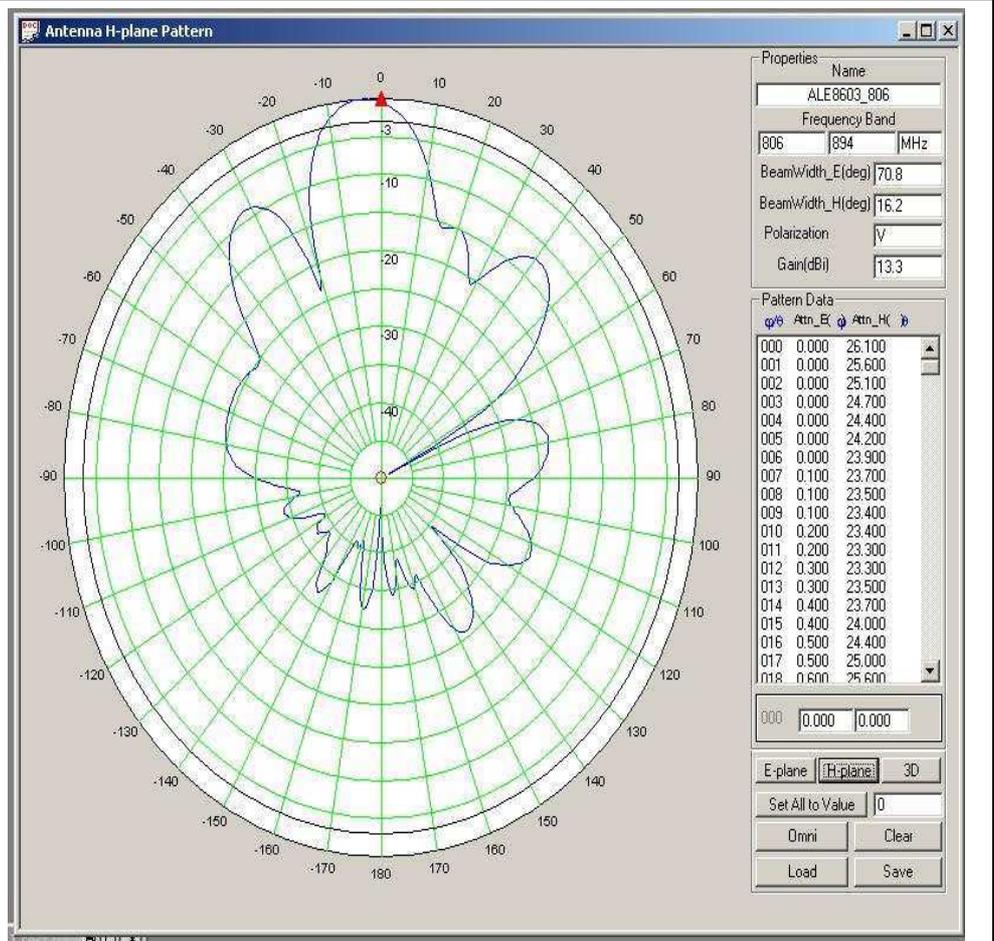
Figura 4-4 – Catálogo de antenas

Se trata de una biblioteca de información técnica sobre las antenas. Al introducir los datos de una nueva estación que utiliza una antena registrada en la biblioteca, es posible utilizar la información técnica de tal equipo y ahorrar el tiempo que supone volver a introducirlos.

Internal Ante	Antenna Nam	Polarization	Antenna Gair	Antenna Gair	Antenna Dire	Hor. Beam Wv
118	cpvtest1	V	42.0	I	D	10.0
119	ge06test	V	20.0	I	D	180.0
120	ge06testM	V	20.0	I	D	180.0
121	ge06testM	M	20.0	I	D	180.0
122	ge06testM	M	20.0	I	D	180.0
127	cpvtestH	H	42.0	I	D	10.0
128	cpvtest1H	h	42.0	I	D	10.0
129	cpvtest1H	H	42.0	I	D	10.0
130	ge06testM	M	20.0	I	D	180.0
147	IRND8437	H	0.0	I	N	360.0
148	IRND8487	H	0.0	I	N	360.0
149	IRND8437	H	0.0	I	D	60.0
150	IRND8487	H	0.0	I	D	80.0
157	CHEFCHAOU	V	0.0	I	D	230.0
158	OUAZZAN	V	0.0	I	D	180.0
193	000000186	H	0.0	I	N	360.0
194	000000186	H	0.0	I	N	360.0
311	ALE8603_80	V	13.3	I	D	70.8

Figura 4-5 – Editor de diagramas de antena

Permite introducir y almacenar los diagramas de ganancia vertical y horizontal de la antena. Los diagramas de antena y la dirección acimut se utilizan en los cálculos de interferencia, por ejemplo, en el análisis de un enlace punto a punto. Se accede a este editor desde el menú Herramientas DEM.



5 Administración y concesión de licencias

Figura 5-1 – Pantalla para la introducción de los datos de una nueva estación

Esta pantalla aparece cuando se selecciona el botón *Añadir estación* de la barra de herramientas DEM.

En esta Figura se muestra el ejemplo de una estación de radiodifusión (sonora). Además, los campos Tipo de servicio y Clase de estación consisten en menús desplegables que permiten seleccionar los diferentes servicios y clases. Una vez finalizada la entrada de datos y se ha pulsado el botón "Guardar", el símbolo de la estación aparece en el DEM en la posición indicada mediante el valor de los campos Latitud y Longitud.

The screenshot shows a 'New Station Parameters' dialog box with the following fields and values:

- Service Type:** B - Broadcasting
- Class of Station:** BC - Broadcasting station, sound
- Station Name:** Station466
- Latitude:** 46 N 44 30.0 (Latitude(deg.): 46.741667)
- Longitude:** 006 E 08 30.0 (Longitude(deg.): 6.141667)
- Height_asl(m):** 1068
- Power(w_eirp):** 10000
- Frequency(MHz):** 90
- Insertion Loss(dB):** 3
- Rx Sensitivity(uV):** 0.35
- Emission:** 8K50F3E--
- Antenna Name:** GE84D-V
- Azimuth(deg.):** 0
- Elevation(deg.):** 0
- Gain(dB):** 3
- Height_agl(m):** 200
- BeamWidth_E(deg.):** 360
- BeamWidth_H(deg.):** 360
- Polarization:** V

Buttons: Assign Antenna, Show Pattern, Save, Cancel.

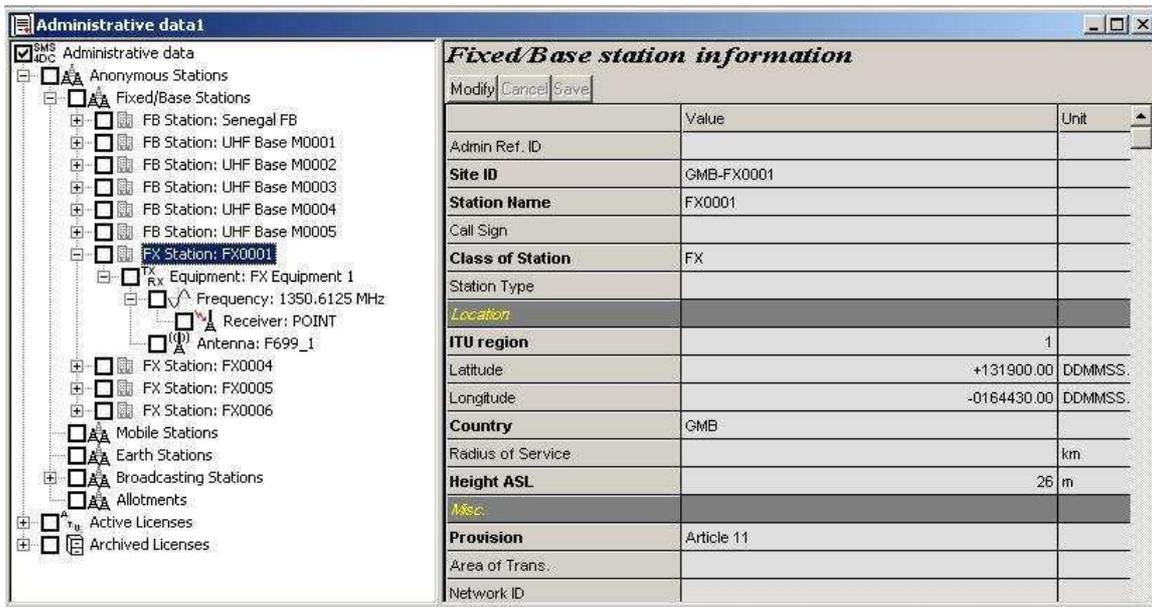


Figura 5-2 – Pantalla de datos administrativos 1 (estaciones anónimas)

En el panel izquierdo se muestra la estructura "arborescente" jerárquica de las estaciones anónimas y un ejemplo expandido de una estación fija a nivel de frecuencia, antena y receptor. En el panel de la derecha se muestra información detallada para cada nivel. Los campos de datos con los títulos en **negritas** son obligatorios. La información que figura en la pantalla se puede modificar y guardar. En el ejemplo se muestra la información a nivel de estación.

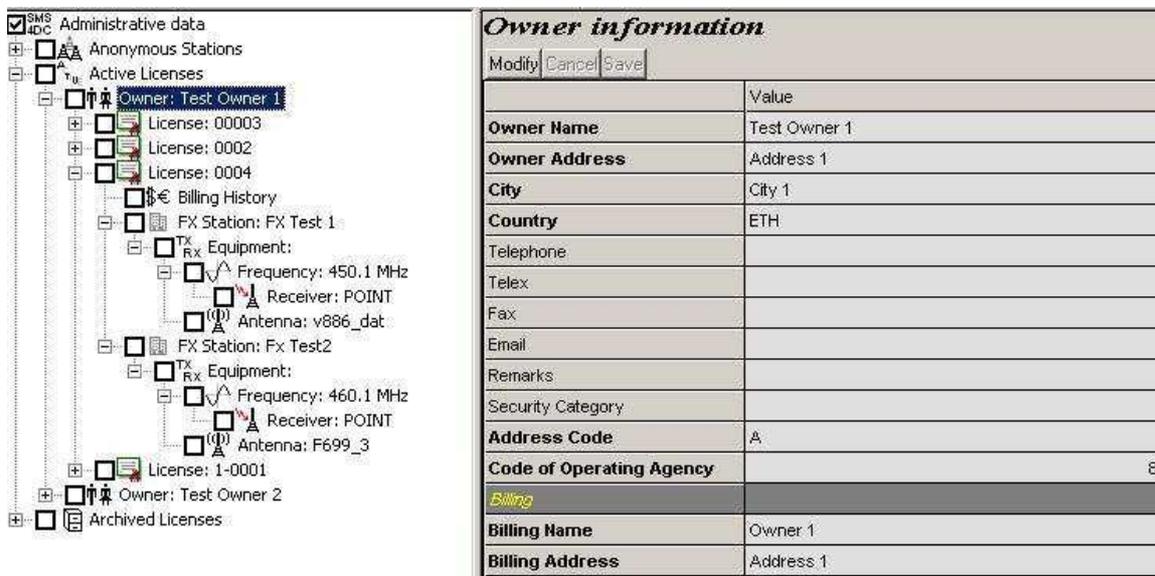


Figura 5-3 – Pantalla de datos administrativos 2 (licencias activas)

En el panel izquierdo se muestra la estructura "arborescente" jerárquica de las licencias activas y un ejemplo expandido de una estación de estación fija en la que se muestra el historial de facturación, el equipo, la frecuencia el receptor vinculado y los niveles de antena. En el panel de la derecha se muestra información detallada para cada nivel. La información que figura en la pantalla se puede modificar y guardar. En el ejemplo se muestra la información a nivel de propietario.

6 Asignación de frecuencias

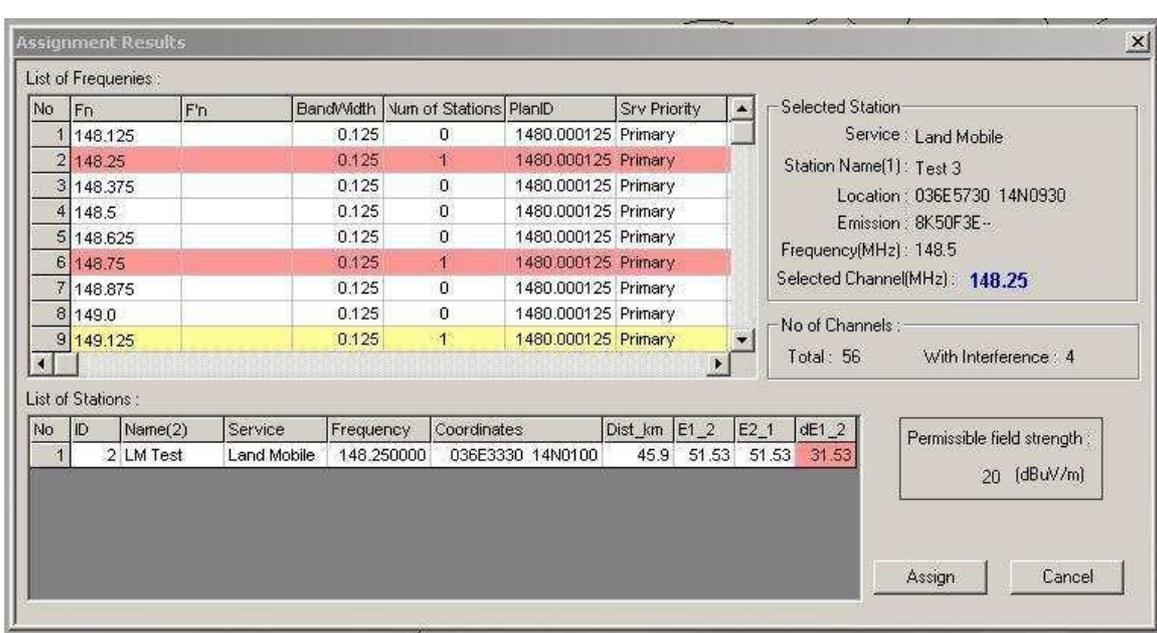
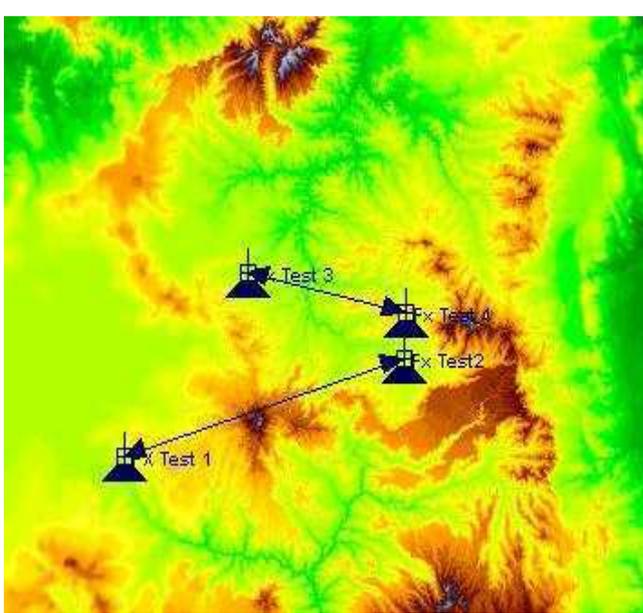


Figura 6-1 – Hoja de cálculo con los resultados del procedimiento de asignación de frecuencias

Muestra el análisis de todos los canales disponibles para el servicio en la gama de frecuencias seleccionada. Las filas de frecuencia aparecen en color amarillo cuando tienen estaciones dentro de una distancia predeterminada. Las filas aparecen en rojo cuando tras haber sido seleccionadas para realizar un análisis detallado con las estaciones existentes se ha detectado una posible interferencia. En el panel inferior se muestran los resultados pormenorizados del cálculo de interferencia para uno de los canales "rojos". Se indican los resultados de los cálculos de interferencia causada y recibida por las estaciones existentes y el nivel de la intensidad de campo por encima del nivel de interferencia máximo permitido.

7 Interferencia



Visualización de los enlaces en el DEM

Se muestran en el DEM las estaciones fijas con sus correspondientes receptores para los diferentes saltos punto a punto.

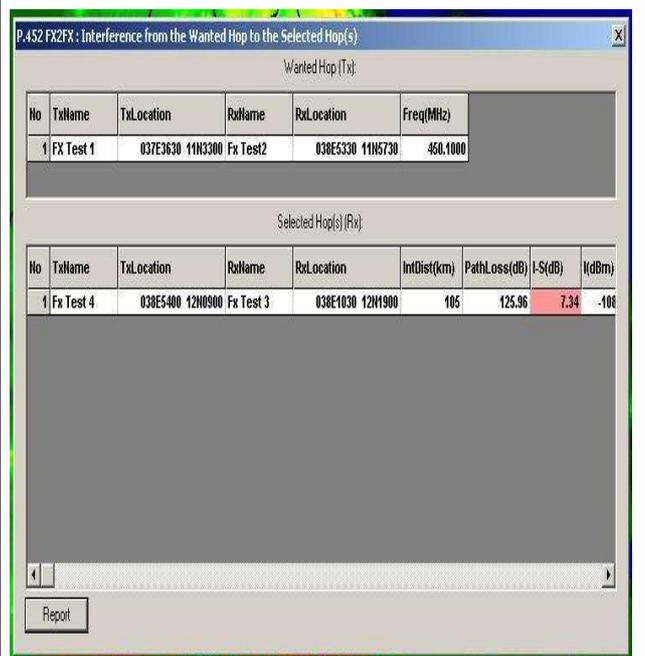


Figura 7-1 – Cálculo de interferencia para los enlaces

Muestra los resultados del cálculo de la interferencia entre enlaces fijos (*FX2FX(enlace)*), de conformidad con la Recomendación UIT-R P.452. Tiene en cuenta la direccionalidad de la antena, la anchura del haz y la discriminación por polarización cruzada, así como la discriminación neta del filtro (NFD) del transmisor/receptor.

GE84 : Interference from wanted station to selected stations							
Wanted Station :							
No	AssignID	Site Name	Country	Frequency(MHz)			
1	092000700	CARDADA	SUI	87.600000			
Interference to :							
No	AssignID	Site Name	Country	Esi(dBuV/m)	Eu(dBuV/m)	Eref(dBuV/m)	Eu-Eref(dBuV/m)
1	102004012	GRODNO	BLR	-49.297873	63.561144	76.307000	-12.745856
2	102008669	KLAIPEDA	LTU	-42.631613	63.775866	76.307000	-12.531134
3	104002384	BIRZAI	LTU	-61.037857	64.399697	76.307000	-11.907303
4	084004539	KHOURIBGA	MRC	-41.495063	44.877429	76.307000	-31.429571
5	084025487	ZARZIS	TUN	15.102618	60.044737	76.307000	-16.262263
6	084033556	AFLOU	ALG	3.147353	59.799180	76.307000	-16.507820
7	084004713	ZAID	MRC	1.497805	65.626721	76.307000	-10.680279
8	084102625	AG ISIDOROS	GRC	-7.362263	67.676879	76.307000	-8.630121
9	084033230	KEF EL AKHAL	ALG	26.006367	59.100321	76.307000	-17.206679
10	084102452	CAIRETHIANA	GRC	2.848667	99.466676	76.307000	23.159676
11	084009123	MARBELLA	E	-36.249154	76.904415	76.307000	0.597415
12	084102421	NEDOUA	GRC	-7.788932	101.337845	76.307000	25.030845

Report

Figura 7-2 – Interferencia causada por una estación de radiodifusión a determinadas estaciones de conformidad con el Acuerdo GE84

El cálculo de la intensidad de campo perjudicial que causa una determinada estación de radiodifusión sonora con modulación de frecuencia, en el emplazamiento de otras estaciones de este tipo, de conformidad con el Acuerdo GE84, dentro de una zona circular. Los resultados que se muestran en la hoja de cálculo (y en el informe html) son: el indicativo de país, la intensidad de campo producida por la estación deseada (Esi), el valor combinado de la intensidad de campo (Eu) de todas las estaciones (incluida la deseada), el valor de la intensidad de campo de referencia utilizable (Eref) y el valor con el que se rebasa la intensidad de campo de referencia utilizable (Eu-Eref).

8 Coordinación de frecuencias

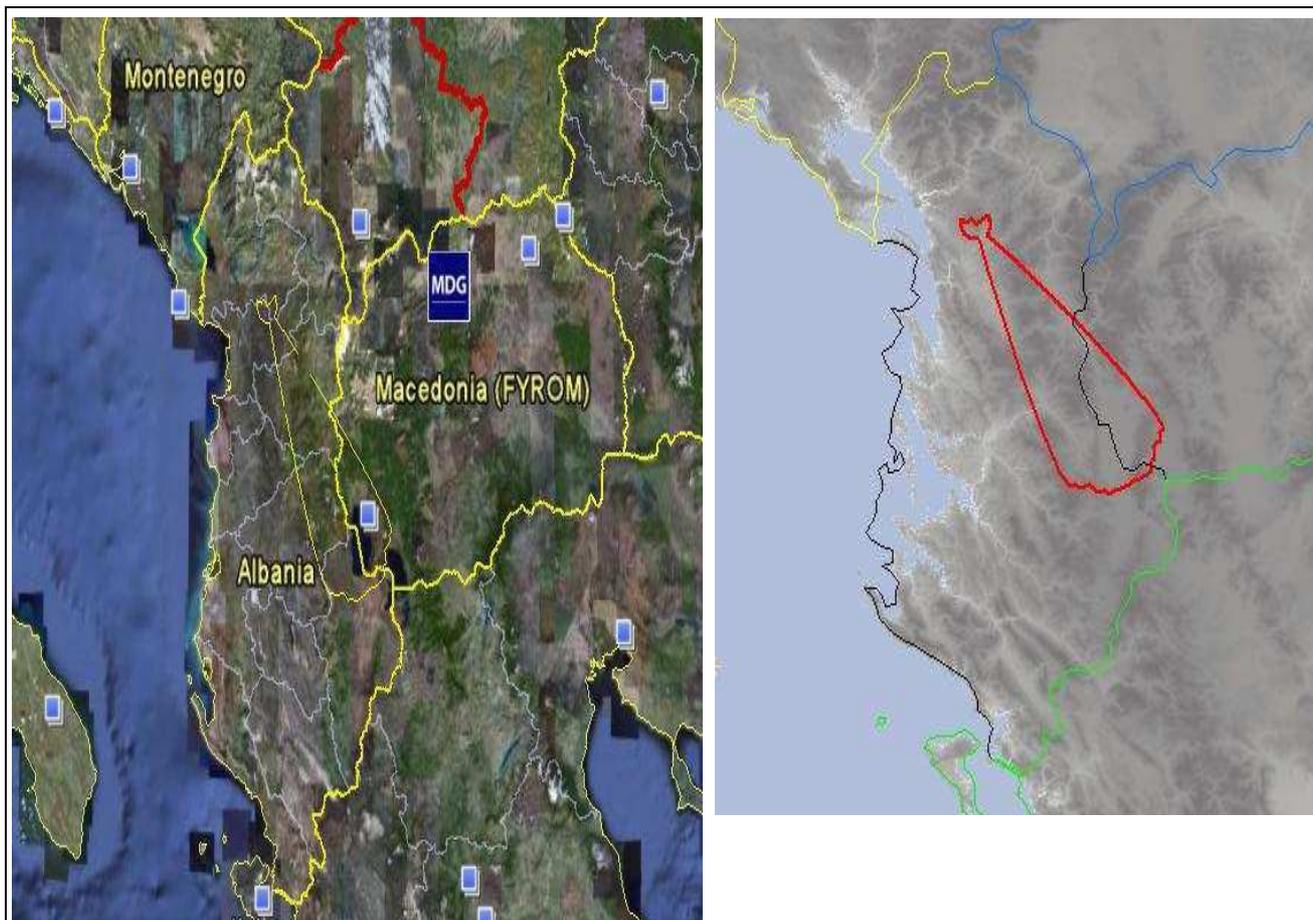


Figura 8-1 – Acuerdo GE06 FXLM2BCBT (Administración afectada)

Se identifican las Administraciones cuyo servicio de radiodifusión puede verse (probablemente) afectado por una estación no deseada de los servicios fijo o móvil terrestre situada en otro país. En la pantalla de la derecha aparece el contorno de coordinación de la estación FX deseada que atraviesa la frontera de una administración cuyo servicio de radiodifusión podría verse afectado. En la izquierda se muestra el resultado exportado a Google Earth.

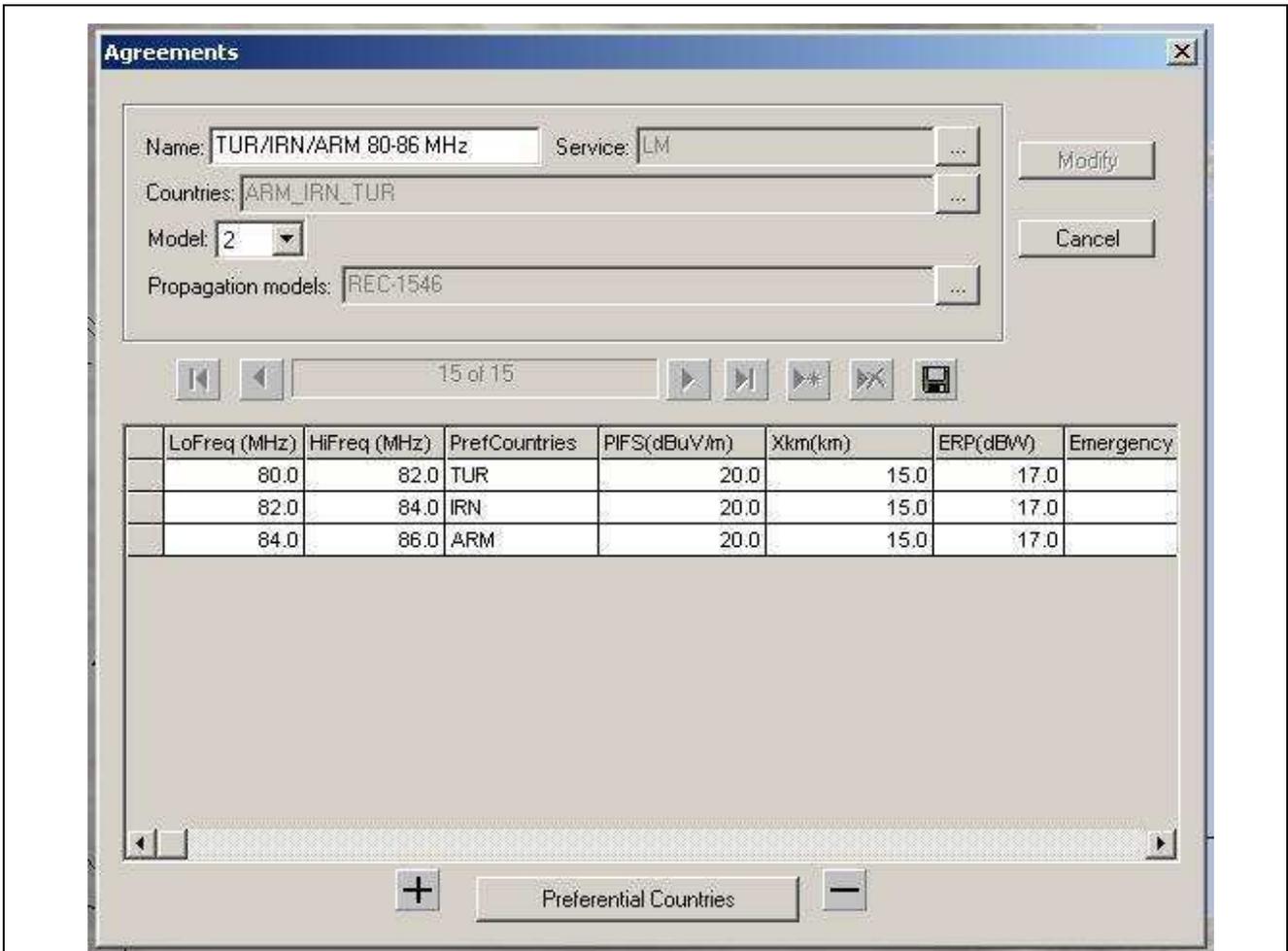
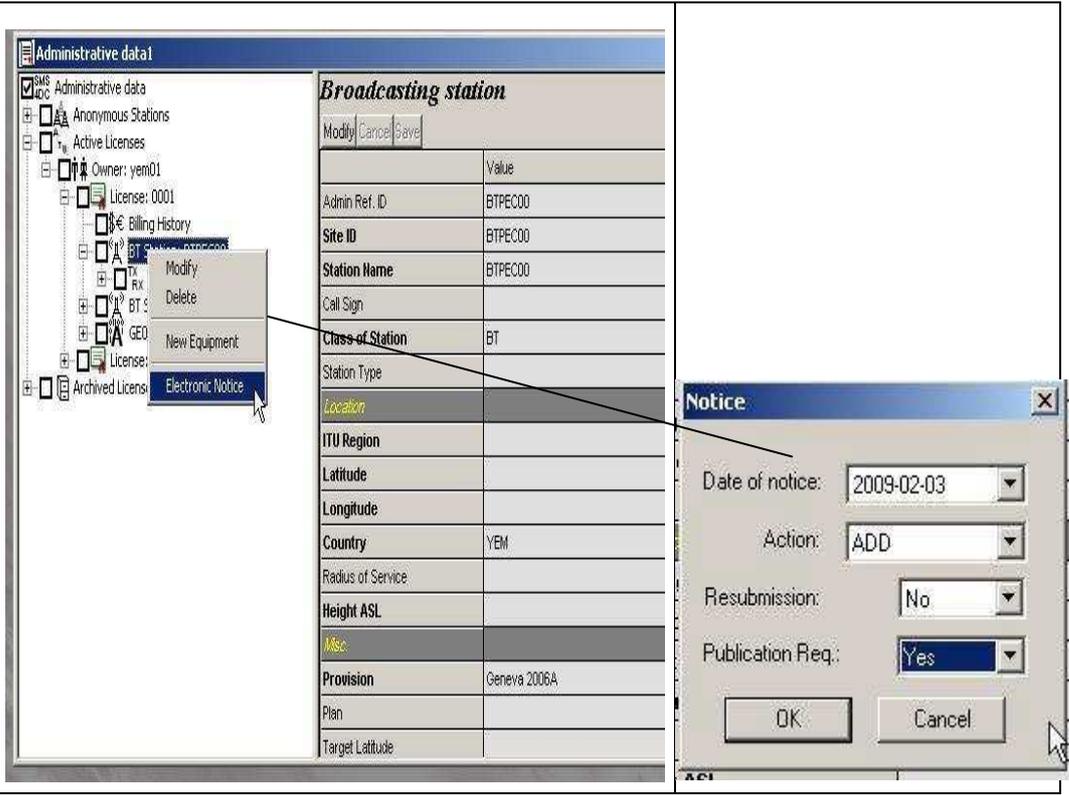


Figura 8-2 – Ejemplo de acuerdo de coordinación fronteriza entre tres Administraciones para el servicio móvil terrestre (pantalla de configuración del SMS4DC)

El ejemplo muestra un acuerdo de coordinación fronteriza para la banda 80-86 MHz. Se establecen tres subbandas, una para cada país, con derechos de asignación preferente. Los límites de los derechos preferentes son 20 dB μ V/m medidos a 15 km de la frontera. Para la coordinación de los receptores se ha tomado un transmisor de referencia con una p.r.e. de 17 dBW.

**Figura 8-3 –
Generación de un
formulario de
notificación
electrónica para
la licencia**

Al pulsar con el botón derecho del ratón se abre un menú. Al seleccionar una notificación electrónica se abre una ventana emergente con los detalles de dicha notificación (fecha, acción, etc.).

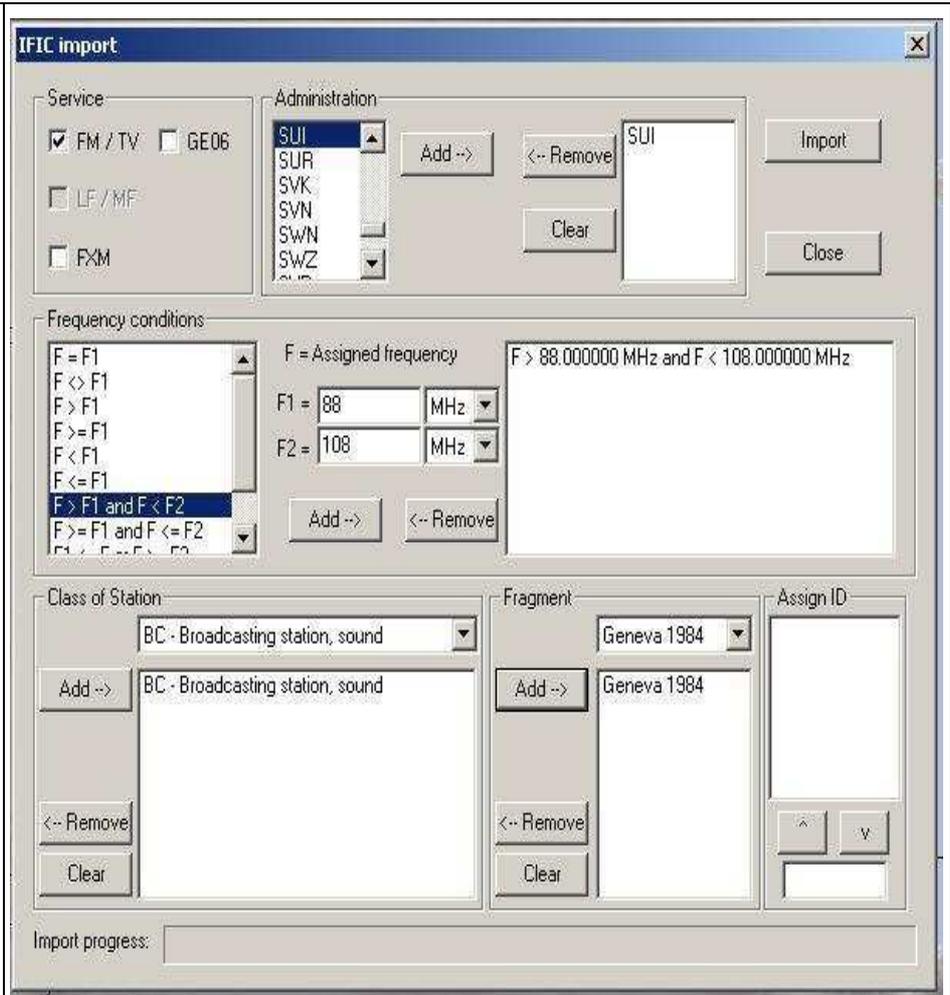


9 Importación de datos desde la BR-IFIC o el SRS

Figura 9-1 – Importación desde la BR-IFIC o el SRS

Es posible importar información desde la Circular Internacional de Información sobre Frecuencias de la UIT (BR-IFIC) y del DVD-ROM de Estaciones Espaciales de Radiocomunicaciones (SRS).

La interfaz de importación dispone de filtros que permite especificar los datos que se desea importar. En este ejemplo: Servicio = FM/TV; Administración = SUI; banda de frecuencias = 88-108 MHz; Clase = radiodifusión (sonora); Fragmento = GE84.



10 Seguridad en el sistema

Figura 10-1 – ID de usuario, contraseñas y niveles de acceso

La pantalla de autorización de usuarios permite al administrador del sistema crear un nuevo usuario con el nombre de usuario (ID), la contraseña y el permiso de acceso a la base de datos y las funciones del SMS4DC a uno de los seis niveles.



The 'Audit trail' window displays the following data:

User	Date/Time	Action	Table
sms4dc	-23 19:59:04	Update	
sms4dc	-23 20:00:30	Update anter	68 Antenna
sms4dc	-23 20:02:09	Update anter	68 Antenna
sms4dc	-23 20:03:23	Update anter	68 Antenna
sms4dc	-23 20:05:06	Update anter	28 Antenna
sms4dc	-23 20:06:43	Update anter	73 Antenna
sms4dc	-23 20:08:24	Update anter	73 Antenna
sms4dc	-23 20:35:18	Assign Anter	119 AntDiag
sms4dc	-23 20:35:31	Update anter	73 Antenna
sms4dc	-23 20:36:39	Update anter	73 Antenna
sms4dc	-23 20:38:03	Update anter	73 Antenna
sms4dc	-23 20:41:30	Assign Anter	120 AntDiag
sms4dc	-23 20:43:07	Assign Anter	121 AntDiag
sms4dc	-23 20:43:14	Update anter	73 Antenna
sms4dc	-23 20:49:39	Assign Anter	122 AntDiag
sms4dc	-23 20:49:57	Update anter	73 Antenna
sms4dc	-23 21:14:32	Update broac	53 BCStation
sms4dc	-23 21:14:48	Update broac	54 BCStation

Figura 10-2 – Rastros de auditoría

Esta pantalla muestra un registro cronológico de la actividad del SMS4DC, las acciones, la hora y el usuario responsable de tales acciones. El administrador del sistema puede buscar según los siguientes criterios: nombre de usuario, tipo de acción y cuadro de interés de la base de datos.

Figura 10-3 – Copia de seguridad y restauración de la base de datos

El administrador del sistema debe realizar con regularidad copias de seguridad de la base de datos utilizando la función prevista para ello. La copia de seguridad debe guardarse en un lugar seguro y lejos del servidor SMS4DC.

Es posible utilizar la copia de seguridad para restaurar la base de datos, para lo cual basta con copiar el fichero de copia de seguridad en la carpeta DB del SMS4DC y cambiar el nombre de dicho fichero al nombre original de la base de datos.



Anexo 3

Índice por tareas del Manual de Usuario del SMS4DC

Descripción de la tarea o subtarea	Referencia al Manual de Usuario del SMS4DC
Introducción y antecedentes	1.1 Antecedentes 1.2 Objetivos del software SMS4DC 1.3 Características del software SMS4DC 1.4 Estructura del software SMS4DC 1.4.1 Núcleo del software SMS4DC 1.4.2 Intérprete de instrucciones y elementos externos del software SMS4DC
Instalación del sistema y requisitos operativos del SMS4DC	2.1 Requisitos del sistema 2.2 Instalación 2.2.1 Instalación en una red multicliente 2.2.2 Instalación monousuario 2.3 Instalación de la llave física USB 2.4 Estructura del directorio de SMS4DC 2.6 Migración de la base de datos local 2.7 Personalización de las funciones administrativas
Creación de ficheros de referencia, cuadros y bibliotecas	1.6 Estructura de la base de datos del SMS4DC 1.7 Material de referencia de la UIT utilizado 3.4.2.5.1 Editor de antenas del menú herramientas en la vista DEM 6.6 Definición de una nueva antena 6.10 Modificación de una atribución de frecuencias 6.11 Adición de notas 6.12 Definición y modificación de disposiciones de frecuencias
Configuración de la seguridad de la base de datos y del sistema	3.1 Inicio del programa 2.5 Seguridad 3.2 Definición del ID de usuario y la contraseña 6.4 Restauración de una copia de seguridad 6.7 Gestión de cuentas de usuario

Descripción de la tarea o subtarea	Referencia al Manual de Usuario del SMS4DC
Utilización del sistema de información geográfica	1.5 Sistemas de información geográfica del software SMS4DC 1.5.1 Mapas vectoriales 1.5.2 Mapas de barrido 6.3 Modificación del mapa DEM 6.16 Importación de un fichero vectorial y visualización en el mapa
Utilización del mapa vectorial	3.3 Vista mapa vectorial 3.3.1 Menú de opciones de la vista mapa vectorial 3.3.2 Menú de ayuda de la vista mapa vectorial 3.3.3 Barra de herramientas de la vista mapa vectorial
Utilización del DEM	3.4 Vista DEM 3.4.1 Barra de herramientas de la vista DEM 3.4.2 Menús de la vista DEM 3.4.2.1 Menú Fichero de la vista DEM 3.4.2.2 Menú Ver de la vista DEM 3.4.2.3 Menú Ventana de la vista DEM 3.4.2.4 Menú Ayuda de la vista DEM

Descripción de la tarea o subtarea	Referencia al Manual de Usuario del SMS4DC
Utilización de los menús Cálculos, Perfil y Herramientas	3.4.2.5 Menú Herramientas de la vista DEM 3.4.2.5.2 Elemento Vista/contorno 2D del menú herramientas de la vista DEM 3.4.2.5.3 Elemento Vista 3D del menú herramientas de la vista DEM 3.4.2.6 Menú Cálculos de la vista DEM 3.4.2.6.1 Cálculo de la altura efectiva en el menú Cálculos 3.4.2.6.2 Cálculo de la intermodulación en el menú Cálculos 3.4.2.7 Menú Perfil de la vista DEM
Utilización de las herramientas de propagación	3.4.2.9 Menú Modelos de propagación de la vista DEM 3.4.2.9.1 Menú Modelos de propagación, modelo de propagación P.618 3.4.2.9.2 Menú Herramientas de la ventana Cálculo 3.4.2.10 Menú Vectores de la vista DEM 6.5 Extracción del perfil del trayecto 6.9 Cálculo de la intensidad de campo

Descripción de la tarea o subtarea	Referencia al Manual de Usuario del SMS4DC
Asignación de frecuencias e interferencia	3.4.2.11 Menú Atribución de frecuencias de la vista DEM 3.4.1.13 Menú Interferencia de la vista DEM 6.1 Creación de una estación 6.2 Determinación de una estación 6.13 Asignación de frecuencias 6.14 Cálculo de interferencia
Interferencia: servicio fijo	3.4.2.13 Menú Interferencia de la vista DEM 3.4.2.13.1 Submenú FXM del menú Interferencia de la vista DEM 5.4 Interferencia entre las estaciones de los servicios fijo por encima de 1 GHz
Interferencia: servicios fijo y móvil	3.4.2.13 Menú Interferencia de la vista DEM 5.3 Interferencia entre estaciones de los servicios fijo y móvil terrestre
Interferencia: servicio de radiodifusión	3.4.2.13 Menú Interferencia de la vista DEM 5.1 Procedimiento de cálculo de interferencia entre estaciones de radiodifusión 5.2 Procedimiento de cálculo de interferencia entre estaciones de radiodifusión de TV
Interferencia: estaciones terrenas	3.4.2.13 Menú Interferencia de la vista DEM
Coordinación de frecuencias	3.4.2.12 Menú Coordinación de la vista DEM
Coordinación de frecuencias: servicios de radiodifusión ST61	3.4.2.12.2 Submenú ST61 de la vista DEM
Coordinación de frecuencias: servicios de radiodifusión GE84	3.4.2.12.1 Submenú GE84 de la vista DEM
Coordinación de frecuencias: servicios de radiodifusión GE89	3.4.2.12.3 Submenú GE89 de la vista DEM 3.4.2.12.3.1 Submenú Interferencia GE89 de la vista DEM
Coordinación de frecuencias: servicios de radiodifusión GE06	3.4.2.12.4 Submenú GE06 de la vista DEM 3.4.2.12.4.1 Submenú Interferencia causada GE06 de la vista DEM 3.4.2.12.4.2 Submenú Interferencia recibida GE06 de la vista DEM
Coordinación de frecuencias: servicios fijo y móvil (acuerdos bilaterales y multilaterales)	3.4.2.12 Menú Coordinación de la vista DEM 3.4.2.12.5 Elemento Acuerdo del menú Coordinación de la vista DEM
Coordinación de frecuencias: estaciones terrenas, Apéndice 7 al RR	3.3.1.1 Elemento Apéndice 7 al RR del menú Opciones 3.4.2.12.6 Elemento Coordinación fronteriza en el menú Coordinación de la vista DEM
Coordinación de frecuencias: notificación a la UIT	6.17 Producción de notificaciones electrónicas de la BR
Coordinación de frecuencias: importación de datos desde la BR IFIC y el DVD-ROM de estaciones espaciales de radiocomunicaciones (SRS)	6.8 Importación de información publicada por la BR de la UIT

Descripción de la tarea o subtarea	Referencia al Manual de Usuario del SMS4DC
Base de datos administrativa y sistema de concesión de licencias	3.4.2.8 Menú Base de datos de la vista DEM 4.1 Niveles administrativos jerárquicos 4.2 Nivel de datos administrativos 4.2.1 Menú Contexto en el nivel de datos administrativos 6.18 Personalización del SMS4DC
Introducción de datos: titular	4.3 Nivel de titular 4.3.1 Menú contexto en el nivel de titular
Introducción de datos: licencia	4.4 Nivel de licencia 4.4.1 Menú contexto en el nivel de licencia
Introducción de datos: estaciones terrenas	4.5 Nivel de estación terrena 4.5.1 Menú contexto en el nivel de estación terrena 4.6 Nivel de haz 4.6.1 Menú Contexto en el nivel de haz 4.7 Nivel de grupo 4.7.1 Menú Contexto en el nivel de grupo
Introducción de datos: estaciones (LM,F,B)	4.8 Nivel de estación 4.8.1 Menú Contexto en el nivel de estación
Introducción de datos: Equipos	4.10 Nivel de equipos 4.10.1 Menú contexto en el nivel de equipo
Introducción de datos: Frecuencias	4.11 Nivel de frecuencia 4.11.1 Menú contexto en el nivel de frecuencia
Introducción de datos: Antenas	4.12 Nivel de antena 4.12.1 Menú contexto en el nivel de antena
Introducción de datos: Receptores	4.13 Nivel de receptor 4.13.1 Menú contexto en el nivel de receptor
Introducción de datos: Adjudicaciones y contornos	4.14 Nivel de adjudicación 4.14.1 Menú contexto en el nivel de adjudicación 4.15 Nivel de contorno 4.15.1 Menú contexto en el nivel de contorno
Facturación y expedición de facturas	4.9 Nivel de historial de facturación 4.9.1 Menú contexto en el nivel de historial de facturación 6.15 Facturación en el SMS4DC 2.7 Personalización de las funciones administrativas 6.18 Personalización del SMS4DC