COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACIÓN

Compromisos derivados del refarming y las licitaciones del espectro

GRUPO DEL ESPECTRO

colegio oficial
ingenieros de telecomunicación

Octubre 2011

ÍNDICE

1. OBJETIVO DEL DOCUMENTO 5

2. INICIATIVAS PARA EL DESARROLLO DE LA BANDA ANCHA MÓVIL. 6

3. APORTACIÓN NACIONAL DE LA APLICACIÓN DE LOS COMPROMISOS 10

4. VISIÓN DEL COIT PARA LA APLICACIÓN DE LAS APORTACIONES DERIVADAS DE CONCURSOS Y SUBASTAS 13

5. PROPUESTA DEL COIT 18

ANEXO 1 CUADRO RESUMEN DEL PROCESO DE REFARMING Y LICITACIONES NACIONALES DE ESPECTRO EN 2011 19

ANEXO 2. CUADRO DE ALTERNATIVAS PARA EL DESPLIEGUE DE REDES EN ZONAS RURALES 20

1. OBJETIVO DEL DOCUMENTO

Este documento contiene la visión del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación (COIT) para la aplicación de los compromisos derivados del proceso de refarming y de las licitaciones de espectro que se han producido en el año 2011 y cuyos resultados se muestran en la tabla del Anexo 1 y se plantea una posible estrategia para el desarrollo de la Banda Ancha Móvil, (en adelante, BAM), en zonas de pequeña población y zonas rurales. Para ello, en primer lugar se recogen las iniciativas de la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información (SETSI) y las obligaciones de los operadores al respecto y, en segundo, se describe la visión del COIT para una posible aplicación de los compromisos.

2. INICIATIVAS PARA EL DESARROLLO DE LA BANDA ANCHA MÓVIL.

Desde la SETSI se están dando los pasos necesarios para facilitar la extensión de la banda ancha móvil, BAM, principalmente en zonas rurales, por medio de obligaciones adquiridas por los operadores en los procesos habidos en el 2011 de *refarming* y de licitación de espectro. Así,

- En cuanto al *refarming*, Telefónica y Vodafone podrán aplicar el principio de neutralidad tecnológica en la banda de 900 MHz siempre que se obliguen a realizar, antes del 31 de diciembre de 2013, las inversiones en infraestructuras de comunicaciones móviles mediante sistemas UMTS u otros sistemas terrestres incluidos en el anexo de la Decisión de la Comisión Europea 2009/766/CE o bien de proporcionar nueva cobertura mínima de servicio con dichas infraestructuras, que se señalan a continuación.
    - En particular, Telefónica deberá invertir la cantidad de 80 millones de euros en UMTS u otros sistemas terrestres incluidos en el anexo de la Decisión de la Comisión Europea 2009/766/CE que utilicen la banda de 900 MHz para la prestación de servicios en unidades poblacionales de menos de 1.000 habitantes o bien proporcionar, como mínimo, nueva cobertura con dichas infraestructuras en las citadas unidades a una población total superior a 500.000 habitantes.
    - Por su parte, Vodafone deberá invertir la cantidad de 160 millones de euros en infraestructuras de comunicaciones móviles mediante sistemas UMTS u otros sistemas terrestres incluidos en el anexo de la Decisión de la Comisión Europea 2009/766/CE que utilicen la banda de 900 MHz para la prestación de servicios en unidades poblacionales de menos de 1.000 habitantes o bien proporcionar, como mínimo, nueva cobertura con dichas infraestructuras en las citadas unidades a una población total superior a 1.000.000 habitantes.
- Por otra parte, a raíz del concurso del bloque de 2x5 MHz en la banda de 900 MHz, Orange ha comprometido 433 millones de inversión en infraestructuras de comunicaciones móviles mediante sistemas UMTS u otros sistemas terrestres incluidos en el anexo de la Decisión de la Comisión Europea 2009/766/CE que

utilicen la banda de 900 MHz para la prestación de servicios en unidades poblacionales de menos de 5.000 habitantes. Esta inversión deberá efectuarse de manera exclusiva para la explotación y uso de la concesión antes del 31 de diciembre de 2013.

- Por su parte y también a raíz del concurso por los tres bloques de 2x5 MHz en la banda de 1.800 MHz, Yoigo queda obligado[1] a invertir 300 millones, también antes del 31 de diciembre de 2013.

- Finalmente, a raíz de las subastas realizadas en junio los operadores Orange, Telefónica y Vodafone quedan obligados a completar conjuntamente, antes del 1 de enero de 2020, las ofertas proporcionadas con otras tecnologías o en otras bandas de frecuencias, con el fin de alcanzar una cobertura que permita el acceso a una velocidad de 30 Mbit/s o superior, al menos, al 90 % de los ciudadanos de unidades poblacionales de menos de 5.000 habitantes. Los operadores que resulten adjudicatarios y que dispongan de 10 MHz pareados en la banda de 800 MHz deberán completar conjuntamente, antes del 1 de enero de 2020, las ofertas proporcionadas con otras tecnologías o en otras bandas de frecuencias, con el fin de alcanzar una cobertura que permita el acceso a una velocidad de 30 Mbit/s o superior, al menos, al 90 % de los ciudadanos de unidades poblacionales de menos de 5.000 habitantes. El Ministerio de Industria, Turismo y Comercio aprobará un plan en el que, teniendo en cuenta las ofertas proporcionadas con otras tecnologías o en otras bandas de frecuencias distintas de las de 800 MHz, identificará aquellas unidades poblacionales en las que no sea posible acceder a la velocidad determinada anteriormente y establecerá las obligaciones de cobertura a proporcionar por los operadores afectados adjudicatarios de la banda de 800 MHz. En la aprobación, seguimiento y ejecución del plan, se podrá tener en cuenta las propuestas que formulen los operadores afectados.

Por otra parte, se han de tener en cuenta la Agenda Digital de Europa en sus indicaciones de,

[1] Esta obligación de Yoigo se aplicará en áreas urbanas, por lo que queda fuera del propósito de este documento.

- Utilizar plenamente los Fondos Estructurales y de Desarrollo Rural que ya están asignados para la inversión en infraestructuras y servicios de TIC.

- Aplicar el programa europeo de política del espectro a fin de garantizar la atribución coordinada del espectro necesario para alcanzar el objetivo de una cobertura del 100 % de los ciudadanos a Internet con velocidad mínima de 30 Mbit/s para 2020.

Finalmente, destacar que hace poco se ha producido la modificación del Reglamento sobre servicio universal para incluir una capacidad de acceso a Internet con velocidad no menor de 1Mbit/s,

- Real Decreto 726/2011, de 20 de mayo, por el que se modifica el Reglamento sobre las condiciones para la prestación de servicios de comunicaciones electrónicas, el servicio universal y la protección de los usuarios, aprobado por Real Decreto 424/2005, de 15 de abril.

- En aplicación de la Directiva 2009/136/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de noviembre, que faculta a los estados miembros para determinar la velocidad funcional de acceso a Internet, este Real Decreto modifica el Real Decreto 424/2005, de 15 de abril, dando cumplimiento al mandato del artículo 52 de la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible, que establece que la conexión a la red pública de comunicaciones electrónicas con capacidad de acceso funcional a Internet, garantizada por el servicio universal de telecomunicaciones, deberá permitir comunicaciones de datos en banda ancha a una velocidad en sentido descendente de 1Mbit/s.

- Finalmente, ya se ha publicado[2] el pliego de cláusulas administrativas particulares y de prescripciones técnicas para la designación de operador u operadores encargados de la prestación de los elementos de servicio universal relativos al suministro de la conexión a la red pública de comunicaciones electrónicas y a la prestación del servicio telefónico disponible al público, y se ha convocado el correspondiente concursos.

[2] http://www.boe.es/boe/dias/2011/09/17/pdfs/BOE-A-2011-14853.pdf

De lo anterior se deduce que la SETSI tiene ante sí la tarea de gestionar y supervisar las obligaciones de Telefónica, Vodafone, Yoigo y de Orange, todos los operadores con red, que empiezan en breve y finalizan en 2013, así como preparar, con Orange, Telefónica y Vodafone, un plan complementario de extensión de BAM con velocidad superior a 30 Mbit/s, de manera que se cumpla el compromiso de la Agenda Digital en 2020.

3. APORTACIÓN NACIONAL DE LA APLICACIÓN DE LOS COMPROMISOS

El sector de la telefonía móvil genera[3] unos ingresos a los operadores por servicios minoristas de unos 14.000 M€ y supone una importante actividad económica correspondiente al 1,2% del PIB. Sin embargo, mucha de esta actividad económica se traduce en importaciones de equipos y exportaciones de beneficios y es cada vez menos generadora de valor y empleo. En este sentido cabe destacar los parámetros siguientes:

- Importación de terminales móviles. A pesar de un intento por parte de TME (Telefónica Móviles de España) en Málaga hace unos años, no ha sido posible establecer apenas actividad industrial alguna, salvo una pequeña actividad industrial de reciclaje de basura electrónica. La media de vida de un terminal móvil es de 18 meses, lo que significa que, con un parque de 51,6 millones de líneas, se compran al año unos 35 millones de teléfonos. En declaraciones recientes de los operadores, se estima que el gasto en terminales, o el volumen de importaciones, estaría en torno a 1.400 M€ al año. Mucho de este consumo es una consecuencia directa de la alta tasa de portabilidad móvil, que en 2010 supuso que unos 400.000 usuarios al mes cambiaran de operador de telefonía móvil.

- Importación de equipos. La inversión anual en redes móviles es del orden de 1.600 M€ al año, de los cuales se puede suponer que un 80% se refiere a equipos y el resto a infraestructuras. Prácticamente toda la inversión en equipos, principalmente en estaciones base, supone importaciones por un importe no menor de 1.100 M€.

- Exportación de beneficios. La mayoría de operadores es de capital y origen extranjero. Según los datos de la CMT se puede estimar que otros 2.000 M€ se exportan en forma de beneficios. Teniendo en cuenta los datos anteriores, no menos de 4.500 M€ del desequilibrio exterior proviene de la telefonía móvil.

[3] Informe 2010 de la CMT

- Empleo. El sector de las comunicaciones electrónicas, incluyendo a los operadores de audiovisual, proporcionó empleo directo en 2010 a un total de 77.839 personas, con una facturación de 429.000 euros por empleado; lo que denota una escasa componente industrial de los operadores.

En este sentido, el sector de las telecomunicaciones no desarrolla todo su potencial como motor de crecimiento y de empleo, a pesar de su indiscutible aportación al crecimiento del PIB, confirmando este potencial negativo el Informe COTEC de 2011, en el que se observa un saldo comercial muy negativo, del orden de 27.000 M€PPC, de sectores intensivos en I+D como los de la Industria electrónica y los de Equipo de oficina e informática. Por ello y de cara al presente documento, es conveniente identificar acciones que pudieran contribuir a generar un mayor valor añadido nacional. Estas podrían ser, entre otras, las siguientes:

a) Favorecer el desarrollo de equipos de redes móviles. Sin duda, LTE y LTE Advanced suponen una nueva oportunidad para desarrollar determinados elementos de red. En este sentido al menos se podría facilitar una participación nacional en los siguientes:

   - Sistemas radiantes inteligentes. Ya se fabrican antenas en España, pero sería muy adecuado favorecer el desarrollo de sus variantes más avanzadas como las configuraciones MIMO, las de conformación de haz y las antenas activas.

   - Equipos de estación base. LTE representa una nueva oportunidad de participar en la fabricación de equipos de estación base, quizás no en el mercado mayoritario y competitivo mundial, pero existen algunos nichos que pudieran alentar el desarrollo de estos equipos, como las redes de seguridad y emergencia, o redes en autoprestación, mediante el modo TDD. También es posible favorecer el desarrollo de repetidores LTE: los repetidores son una de las novedades más destacables de LTE-A. El repetidor aparece ahora ante los terminales como una célula diferente. El repetidor y la célula donante están específicamente conectados vía radio, de manera que el primero está conectado en cascada con la segunda. También se soluciona una de las exigencias que pesan sobre los repetidores en banda, que es la de aislar convenientemente el enlace célula donante-repetidor, del enlace repetidor-terminal.

b) Favorecer la actualización de infraestructuras de estación base. Aunque los elementos de Infraestructura suelen tener algunos de ellos periodos de amortización largos, asumiendo por ello un menor desgaste tecnológico, hoy puede decirse que la mayoría de ellos están amortizados y obsoletos; y necesitan como mínimo actualizarse incorporando nuevas tecnologías, nuevas configuraciones y nuevas formas de compartición. Existe, pues, una oportunidad de favorecer esta actualización de infraestructuras, por otra parte de gran valor nacional.

Obviamente los operadores pueden aplicar libremente los compromisos adquiridos siempre que se cumplan los fines indicados en los textos legales. Pero no cabe duda de que una buena coordinación y un tratamiento en conjunto de ellos, pueden optimizar no solamente la extensión de la BAM, sino facilitar una mayor aportación al valor nacional.

4. VISIÓN DEL COIT PARA LA APLICACIÓN DE LAS APORTACIONES DERIVADAS DE CONCURSOS Y SUBASTAS

A raíz de los concursos y subastas, los operadores nacionales Orange, Telefónica y Vodafone tienen despejado el camino en dos de los aspectos necesarios para proporcionar el servicio de BAM,

1. Disponibilidad de espectro. Todos ellos disponen de 2x20 MHz en bandas bajas, para facilitar amplias coberturas y 2x55 MHz en bandas altas para proporcionar capacidad con un plazo de disponibilidad hasta 2030.

2. Tecnología. La disponibilidad tecnológica queda asegurada mediante LTE y LTE Advanced, que se irá produciendo en los próximos años. Por otra parte, ya se vienen utilizando los equipos multitecnología, por lo que la inversión aplicada a 3G será reutilizable en gran medida.

El único y más importante parámetro que les queda a los operadores para adaptar la red a la cobertura y capacidad requerida por la BAM es el propio despliegue de la red, su configuración, número de emplazamientos, etc.

El modelo actual de operadores con red propia sin duda ha sido un modelo de éxito, ya que pueden competir en cobertura, en capacidad, en calidad y en disponibilidad de los servicios y comunicaciones. Sin embargo, en un país con una amplia extensión geográfica y relativamente poco poblado como España, la extensión de los servicios de telecomunicación en áreas rurales siempre ha supuesto un reto tanto para los operadores como para la Administración. La cooperación entre la Administración y los operadores siempre ha habilitado soluciones para conseguirlo. Entre otras,

- En los años 90 la solución TRAC (Telefonía Rural por Acceso Celular) hizo posible la prestación del servicio universal de telefonía en áreas rurales, a la vez que la extensión del servicio de telefonía móvil mediante la utilización de la red de telefonía móvil automática, TMA900.

- En la década de los 2000, han tenido lugar dos actuaciones:

  - La sustitución de las líneas TRAC por otras tecnologías, mayoritariamente mediante la nueva red móvil digital GSM/GPRS, facilitando a los usuarios el

servicio universal de acceso funcional a Internet, con velocidades equivalentes al acceso proporcionado por un módem de línea conmutada.

- La extensión del servicio de telefonía móvil GSM/GPRS a las áreas rurales a raíz de la concesión del espectro de extensión de GSM, EGSM, en la banda de 900 MHz, posibilitando el acceso prácticamente universal al servicio de telefonía móvil.

El nuevo reto que se plantea ahora es la propia extensión de la BAM en áreas rurales y, como parte de ella, la extensión del servicio universal de Banda Ancha fija en zonas rurales, entendiendo como banda ancha una velocidad de acceso a Internet mínima de 1Mbit/s, con posible evolución a velocidades mayores, hasta 30 Mbit/s en 2020. Como en el pasado se ha hecho con el servicio de telefonía, es necesario considerar la estrategia de utilizar las redes móviles para proporcionar ambos servicios de BA: el de Móvil y el de Fija; en este último complementando el servicio de BA por mediante redes de acceso fijas.

Pero, en España es económicamente imposible conseguir una cobertura completa a nivel de interior de edificio, que es el que desean los clientes. Un compromiso aceptable estaría en unas 20.000 estaciones o puntos de infraestructura, para dar cobertura de interior de edificios en núcleos de población, cobertura de interior de vehículos en carreteras y cobertura de exterior en el resto, dejando algunas viviendas individuales para el servicio universal de BA con soluciones específicas. Con ello, el nivel de inversión para un operador supera ampliamente los 1000 M€ y un gasto anual no inferior a 50 M€ .

Los operadores, por el mero hecho de desplegar UMTS no obtienen más ingresos de voz, sino de datos; básicamente de dos servicios: paquetes de datos en terminales smartphones y el servicio de BAM para PCs.

Por ello, estos simples argumentos apoyarían la posibilidad de que los operadores pudieran diseñar y construir una Red Rural Compartida que, en función de lo expresado por la SETSI, podría abarcar toda la geografía de España excluyendo los núcleos de población residente de tamaño igual o mayor de 5.000 habitantes. Sin embargo, teniendo en cuenta la no necesidad de compartir redes en núcleos de poblaciones con un tamaño suficiente, quizás sería preferible limitar los núcleos de población residente de tamaño igual o mayor de 1000 habitantes.

En este sentido, la visión del COIT sería la de aplicar los compromisos derivados del refarming y de las licitaciones de espectro a la construcción de esta hipotética Red Rural Compartida, cuyas características se esbozan a continuación:

a) Modelo de compartición. Existen muchos modelos de compartición y alternativas para construir redes en zonas rurales, ver Anexo 2. El más simple de todos es el de compartir la infraestructura (torre, espacio, energía, etc.) y posiblemente otros elementos como la transmisión y las antenas; mientras que uno de los más completos consiste en una distribución geográfica entre los operadores y suscribir un acuerdo de roaming nacional. Para aumentar la eficiencia de los compromisos, la SETSI requirió, para la aplicación de los compromisos derivados del concurso de la banda EGSM, una cierta compartición geográfica con roaming nacional. Sin embargo, este modelo tiene algunos problemas,

   - El roaming nacional no se ha aplicado nunca entre operadores que compiten en redes nacionales y mantienen una cuota importante de mercado. La mayor dificultad radica en el mantenimiento de servicios, pero también existen problemas de tecnología ya que no todos los operadores van al mismo ritmo en implantarla. Por ello, en una determinada zona servida por un único operador, el operador que la cubre obtiene el 100 % de los clientes residentes pero solamente un porcentaje de los visitantes, quedando los demás sin cobertura.

   - Por ello también, esta solución es aplicable únicamente para entidades de población realmente muy pequeñas, cuyo tamaño depende de la cuota de mercado de cada operador. El ritmo de extensión de cobertura en cada área geográfica dependerá también de la cuota de mercado del operador asignado.

   Por ello, la modalidad más conveniente es la de compartir infraestructura con un modelo flexible de manera que cada operador pudiera extender libremente la cobertura compartiendo costes de infraestructura e instalando los equipos propios necesarios.

b) Utilización de la infraestructura existente. No cabe duda de que existe mucha infraestructura en áreas rurales. Sin embargo,

- En muchos casos se trata de infraestructuras obsoletas, con gran impacto visual y baja eficiencia energética[4].

- Para estas áreas rurales hay que diseñar y construir una topología de emplazamientos que pueda utilizarse para estaciones y repetidores de GSM/UMTS/HSPA/LTE con servicios de voz y de datos hasta 30 Mbit/s[5], y en las bandas de 800 y 900 MHz. La topología actual fue diseñada en los años 90 para GSM en las bandas de 900 y 1800 MHz.

- También, indicar que cuando se construyeron estas infraestructuras en los años 90, no se sabía del éxito de la telefonía móvil. Hoy se sabe que este mercado, el más grande de telecomunicaciones, va a perdurar en el tiempo. Por ello, se pueden construir infraestructuras más sólidas y duraderas que ayuden a disminuir el coste de amortización, el consumo de energía y el gasto de mantenimiento.

Por ello, aunque deben utilizarse en lo posible los emplazamientos existentes, la hipotética Red Rural Compartida debiera construirse con buena parte de nuevas infraestructuras.

c) Diseño de la Red Rural Compartida. Algunas características de diseño de esta posible Red Rural Compartida serían las siguientes.

- Ámbito. Toda la geografía a excepción de los núcleos de población iguales o mayores de 1.000 habitantes

- Bandas de 800 y 900 MHz con tecnologías GSM/UMTS/HSPA/LTE para voz y datos.

- Niveles de cobertura. En general cobertura de exterior para datos a una velocidad de 30 Mbit/s. Cobertura de interior de vehículo en carreteras y de interior de edificio en núcleos de población.

---

[4] La utilización de antenas activas o unidades remotas disminuye mucho el consumo.

[5] Según "LTE for UMTS –OFDMA and SC-FDMA Based Radio Access" de Harri Holma and Antti Toskala, el balance de enlace se equilibra con el de GSM para HSPA y LTE con bajada de hasta 1 Mbit/s y subida de 64 kbit/s.

- Soluciones específicas y temporales para algunas viviendas del servicio universal, como antenas externas con repetidor Wi-Fi para interior.
- Soluciones de cobertura distribuida mediante repetidores para muy pequeños núcleos urbanos y extensión huecos de cobertura rural. Estaciones dominantes de cobertura y capacidad y repetidores de cobertura, de manera que los puntos de transmisión sean los menos posibles.
- Desde 2012 a 2015 implantación de estaciones UMTS/HSPA, a partir de 2015, convertir a LTE las estaciones anteriores e implantar repetidores para pequeños núcleos de población.
- Promocionar, con la Administración, el desarrollo de estaciones base y repetidores LTE para su implantación a partir de 2015.

5. PROPUESTA DEL COIT

Como se ha visto, una aplicación de los compromisos planificada y consensuada con los operadores podría tener importantes beneficios en términos de valor y empleo. Todo ello salvando la libertad que tienen los operadores de cumplir simplemente lo que está reglamentado.

Por ello, el COIT propone la aplicación de los compromisos y las acciones de los operadores en áreas rurales a la construcción de una Red Rural Compartida, colaborando en la definición, diseño y coordinación entre operadores y facilitando la actividad profesional a los ingenieros en la fase de implantación y explotación.

ANEXO 1 CUADRO RESUMEN DEL PROCESO DE *REFARMING* Y LICITACIONES NACIONALES DE ESPECTRO EN 2011

Operador	Bloques	Causa	Ingreso	Compromisos
Orange	2x5 MHz, 900 MHz	Concurso	126 M€	433 M€ <5000 hab. <1/1/2014
	2x10 MHz, 800 MHz (1)	Subasta	391,9 M€	30Mbps, 90% <5000 hab, <2020
	2x20 MHz, 2600 MHz	Subasta	45 M€	
Telefónica	2x5 MHz, 900 MHz	*Refarming*		80 M€ <1000 hab. <1/1/2014
	2x10 MHz, 800 MHz	Subasta	454,9 M€	30Mbps, 90% <5000 hab, <2020
	2x5 MHz, 900 MHz	Subasta	169 M€	
	2x20 MHz, 2600 MHz	Subasta	44,4 M€	
Vodafone	2x10 MHz, 900 MHz	*Refarming*		160 M€ <1000 hab. <1/1/2014
	2x10 MHz, 800 MHz	Subasta	458,5 M€	30Mbps, 90% <5000 hab, <2020
	2x20 MHz, 2600 MHz	Subasta	59 M€	
Yoigo	2+14,8 MHz, 1800 MHz	Concurso	42 M€	300 M€ <1/1/2014
(1) Bloque específico 2x 5 MHz: 791-796MHz/832-837MHz				

ANEXO 2. CUADRO DE ALTERNATIVAS PARA EL DESPLIEGUE DE REDES EN ZONAS RURALES

Alternativas		Competencia	Extensión	Actividad	Dificultad	Comentarios
Comparten infraestructura		Alta	Baja	Alta	Baja	Situación actual
Distribución geográfica		Baja	Media	Baja	Alta	Se necesitan acuerdos de roaming nacional
Comparten diseño	**Red única**	Baja	Alta	Baja	Alta	Se necesita una empresa conjunta y código de red
	Comparten infraestructura	Media	Media	Media	Media	Solución de compromiso óptima

Alternativas:

- Comparten infraestructura. No comparten diseño pero puntualmente infraestructura: Situación actual
- Distribución geográfica. Cada operador construye una zona geográfica diferente. La extensión depende de la inversión de cada operador.
- Comparten diseño y construyen una red única de manera que se radia un código de red nuevo, como si fuera un nuevo operador.
- Comparten diseño y comparten infraestructura. Cada operador mantiene su código de red.

colegio oficial
ingenieros de telecomunicación

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACIÓN
SERVICIOS GENERALES
Almagro, 2 - 1º izda. 28010 Madrid
Telf: 91 391 10 66 Fax: 91 319 97 04
http://www.coit.es
coit@coit.es