

**CONVENIO MARCO DE COLABORACIÓN ENTRE EL MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO, EL MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE, EL MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD Y LA ENTIDAD PÚBLICA EMPRESARIAL RED.ES PARA LA EXTENSIÓN DEL ACCESO A LA BANDA ANCHA ULTRARRÁPIDA DE LOS CENTROS DOCENTES ESPAÑOLES**

**C 009/15-SV**

En Madrid, a 30 de marzo de 2015,

**REUNIDOS**

De una parte, Don José Ignacio Wert Ortega, Ministro de Educación, Cultura y Deporte en virtud del Real Decreto 1826/2011, de 21 de diciembre, por el que se nombran Ministros del Gobierno, y actuando en el ejercicio de la competencia que le otorga el artículo 13 de la Ley 6/1997, de 14 de abril, de organización y funcionamiento de la Administración General del Estado.

De otra parte, Don José Manuel Soria López, Ministro de Industria, Energía y Turismo, en virtud del Real Decreto 1826/2011, de 21 de diciembre, por el que se nombran Ministros del Gobierno, y actuando en el ejercicio de la competencia que le otorga el artículo 13 de la Ley 6/1997, de 14 de abril, de organización y funcionamiento de la Administración General del Estado.

De otra parte, Don **Luis de Guindos Jurado** Ministro de Economía y Competitividad en virtud del Real Decreto 1826/2011, de 21 de diciembre, por el que se nombran Ministros del Gobierno, y actuando en el ejercicio de la competencia que le otorga el artículo 13 de la Ley 6/1997, de 14 de abril, de organización y funcionamiento de la Administración General del Estado.

De otra parte, Don **Víctor Calvo-Sotelo Ibáñez-Martín**, Secretario de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información, en virtud del Real Decreto 2007/2011, de 30 de diciembre, por el que se dispone su nombramiento, y en virtud del Real Decreto 164/2002, de 8 de febrero, por el que se aprueba el Estatuto de la entidad pública empresarial Red.es, que encomienda la presidencia de la Entidad Pública Empresarial Red.es al Secretario de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información, con carácter nato, actuando en ejercicio de la competencia que le atribuye el artículo 7.1. a) del citado Estatuto.

El Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (en adelante “MECD”), el Ministerio de Industria, Energía y Turismo (en adelante “MINEITUR”), el Ministerio de Economía y Competitividad (en adelante “MINECO”), y la Entidad Pública Empresarial Red.es, (en adelante, “Red.es”) podrán ser denominadas, individualmente, “la Parte” y, de forma conjunta, “las Partes”.

Todas las Partes se reconocen la capacidad jurídica necesaria para suscribir el presente Convenio Marco de Colaboración, y en su virtud,

## EXPONEN

**PRIMERO.-** Que el Informe CORA (Comisión para la Reforma de las Administraciones Públicas), presentado en el Consejo de Ministros el 21 de junio de 2013,

propone entre una de sus principales medidas en el ámbito de Informática y Administración Electrónica, la conexión de todos los centros docentes españoles a Internet mediante redes de calidad y altas capacidades para cumplir con los objetivos de conectividad establecidos por la Agenda Digital Europea y la Agenda Digital para España (ADpE), aprobada por acuerdo de Consejo de Ministros de fecha 15 de febrero de 2013.

**SEGUNDO.-** Que el MECD es el departamento de la Administración General del Estado encargado de la propuesta y ejecución de la política del Gobierno en materia educativa, de formación profesional y de universidades.

Asimismo, corresponde al Ministro de Educación, Cultura y Deporte, la propuesta al Gobierno de la posición española en el ámbito internacional y de la Unión Europea en las materias propias del departamento y, de acuerdo con los apartados r), s), t) y u) del artículo 6 del Real Decreto 257/2012, de 27 de enero, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, se atribuyen a la Secretaría de Estado de Educación, Formación Profesional y Universidades, a través de la Dirección General de Evaluación y Cooperación Territorial, el ejercicio de las siguientes funciones vinculadas al desarrollo de la Sociedad de la Información en la Educación:

1. La elaboración y difusión de materiales curriculares y otros documentos de apoyo al profesorado, el diseño de modelos para la formación del personal docente y el diseño y la realización de programas específicos, en colaboración con las Comunidades Autónomas, destinados a la actualización científica y didáctica del profesorado.
2. La elaboración y difusión de materiales en soporte digital y audiovisual de todas las áreas de conocimiento, con el fin de que las tecnologías de la información y la comunicación sean un instrumento ordinario de trabajo en el aula para el profesorado de las distintas etapas educativas.



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD

red.es Impulsamos la sociedad en red



UNIÓN EUROPEA  
PROYECTO FINANCIADO POR EL FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL (FEDER)  
The engine of Europe

3. La realización de programas de formación específicos, en colaboración con las Comunidades Autónomas, en el ámbito de la aplicación en el aula de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.
4. El mantenimiento del Portal de recursos educativos del Departamento y la creación de redes sociales para facilitar el intercambio de experiencias y recursos entre el profesorado.

**TERCERO.-** La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, contempla la incorporación generalizada de las Tecnologías de la Información y la Comunicación al sistema educativo, con el objetivo de que la escuela disponga de un modelo digital económicamente sostenible, que permita personalizar la educación y se convierta en una palanca del cambio metodológico que lleve a conseguir el objetivo de mejora de la calidad educativa.

**CUARTO.-** Que corresponde al MINECO la propuesta y ejecución de la política del Gobierno en materia económica y de reformas para la mejora de la competitividad, de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación en todos los sectores entre otras funciones. Conforme al artículo 10 del Real Decreto 345/2012, de 10 de febrero, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio de Economía y Competitividad y se modifica el Real Decreto 1887/2011, de 30 de diciembre, por el que se establece la estructura orgánica básica de los departamentos ministeriales, a través de Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación impulsa la gestión y mantenimiento del Sistema de Información sobre Ciencia, Tecnología e Innovación y la divulgación científica, tecnológica e innovadora, así como la planificación, el desarrollo y la coordinación, en especial con las Comunidades Autónomas, de las infraestructuras científicas y técnicas singulares, las grandes instalaciones científico-técnicas y las instalaciones estratégicas nacionales, así como el fomento de su internacionalización.

La Disposición Adicional cuadragésima octava de la Ley 51/2007, de 26 de diciembre de 2007, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2008, establece que la competencia

sobre RedIRIS corresponde al Ministerio de Educación y Ciencia (actual MINECO), señalando que su titular podrá encomendar, mediante orden ministerial, la gestión operativa y técnica de RedIRIS a cualquier organismo, entidad o fundación del sector público que reúna las características técnicas para llevar a cabo dicha encomienda. El 30 de octubre de 2014 se suscribió la Orden de encomienda por MINECO a Red.cs, entidad pública empresarial adscrita al Ministerio de Industria Turismo y Comercio a través de la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información, para el periodo 2015-2018.

En este ámbito, y en cooperación con las Comunidades Autónomas, desarrolla actuaciones o programas conjuntos para el fortalecimiento y la coordinación del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación entre los que destaca RedIRIS que permite disponer a las universidades y centros públicos de investigación de todo el territorio nacional de una red de comunicaciones de alta capacidad para recibir servicios avanzados de comunicación y transferir grandes cantidades de datos. RedIRIS es una potente infraestructura de red que permite servicios de conectividad avanzada y que resulta estratégica para la cohesión y la competitividad en torno a la ciencia y la investigación. La REDIRIS forma parte del Mapa de Infraestructuras Científicas y Técnicas Singulares aprobado por el Consejo de Política Científica, Tecnológica y de Innovación en su reunión de 7 de octubre de 2014, de acuerdo con el mandato recogido en la recogida en la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación como herramienta de planificación y desarrollo de estas infraestructuras en coordinación con las Comunidades Autónomas.

**QUINTO.-** Que corresponde al MINETUR la propuesta y ejecución de la política del Gobierno en materia de telecomunicaciones y de la sociedad de la información. Conforme a lo previsto en el artículo 4 del Real Decreto 344/2012, de 10 de febrero, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio de Industria, Energía y Turismo, corresponde a la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la sociedad de la información (en adelante, SETSI), entre otras funciones, el diseño y ejecución de proyectos que favorezcan la integración de las tecnologías de la información en todos los ámbitos de la actividad económica y social,

así como el impulso y la coordinación de los planes, proyectos tecnológicos y programas de actuaciones para el fomento de la Sociedad de la Información, en especial lo referente al acceso, la identificación digital y desarrollo en servicios y contenidos, en colaboración con los Departamentos, Administraciones y entidades públicas implicados, así como con los sectores económicos y sociales públicos y privados afectados.

La estrategia del MINETUR en la materia se enmarca en la Agenda Digital para España, alineada con la Agenda Digital para Europa, tiene como objetivo situar a España en la posición más favorable para competir y para que sus ciudadanos disfruten plenamente de las oportunidades generadas por una economía cada vez más digitalizada y centrada en Internet. La agenda se estructura en seis grandes objetivos:

- Fomentar el despliegue de redes y servicios para garantizar la conectividad digital.
- Desarrollar la economía digital para el crecimiento, la competitividad y la internacionalización de la empresa española.
- Mejorar la e-Administración y adoptar soluciones digitales para una prestación eficiente de los servicios públicos.
- Reforzar la confianza en el ámbito digital.
- Impulsar el sistema de I+D+i en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
- Promover la inclusión y alfabetización digital y la formación de nuevos profesionales TIC.

Desde el MINETUR, a través de Red.es, se han establecido diferentes marcos de colaboración con las instituciones educativas con el objetivo de integrar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el ámbito educativo. Consecuencia de ello ha sido el desarrollo de diferentes programas que han permitido, entre otras actuaciones, dotar de infraestructuras y equipamiento a los centros docentes.

**SEXTO.-** Que Red.es, tiene entre sus funciones la de realizar actuaciones encaminadas a la promoción y al desarrollo de la Sociedad de la Información en todos los ámbitos de la actividad económica y social, incluida la gestión de los fondos comunitarios previstos para estos fines, en los Programas Operativos FEDER que le corresponden, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 3 de su Estatuto, aprobado por el Real Decreto 164/2002, de 8 de febrero.

Las actuaciones que Red.es realizará en ejecución del presente Convenio Marco son cofinanciables mediante el Programa Operativo Crecimiento Inteligente del periodo de programación 2014-2020 de Fondos Europeos.

**SÉPTIMO.-** Que el MECID, a través del Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado, está desarrollando, a partir del curso 2012-2013, el "Plan de Cultura Digital en la Escuela". En el marco de dicho plan, y en ejecución de lo dispuesto en el artículo 111.bis de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, introducido por el apartado sesenta y nueve del artículo único de la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa, está llevando a cabo, en colaboración con las Comunidades Autónomas, varios proyectos en los ámbitos de la conectividad de los centros docentes, la interoperabilidad de los sistemas de información, aplicaciones y servicios educativos, el desarrollo de los estándares relativos a las competencias digitales del profesorado, las plataformas digitales de contenidos educativos abiertos del procomún y el punto neutro de intercambio de contenidos educativos digitales de pago desarrollados por empresas para uso por los centros docentes.

**OCTAVO.-** La actividad de Red.es se enmarca en la Agenda Digital para España que, a su vez, establece las líneas de actuación prioritarias en el sector de las TIC como palancas de transformación hacia una economía más eficiente, innovadora, competitiva e internacionalizada. La Agenda contempla el desarrollo de los Servicios Públicos Digitales como instrumento para mejorar la calidad de los servicios prestados por las Administraciones



red.es Impulsando  
la sociedad  
en red



Públicas en Rcd. Dentro de esta línea se enmarcan las actuaciones orientadas a extender el uso e implantación de las TIC en el ámbito educativo.

La Agenda Digital para España establece la orientación que debe tener la aplicación de las TIC en el ámbito educativo, con objetivos tales como:

- Uso intensivo de las infraestructuras TIC disponibles en los centros docentes, y consolidación de un modelo eficaz y sostenible de empleo de las mismas.
- Puesta a disposición de contenidos educativos de calidad, bajo un modelo de explotación sostenible mediante la colaboración de la industria productora de contenidos digitales educativos.
- Construcción de un entorno nacional de innovación educativa, que amplifique las sinergias de las actuaciones de todas las Comunidades Autónomas y que permita obtener economías de escala en la ejecución de los proyectos.

En este marco, la Agenda Digital para España fija las siguientes líneas de actuación:

1. Definición de un modelo de aulas digitales eficiente y sostenible adaptado a las necesidades educativas y al perfil tecnológico de los docentes.
2. Dotación de acceso a las redes de banda ancha ultrarrápida en los centros docentes.
3. Facilitar el acceso, prescripción y utilización de los contenidos digitales educativos por parte de docentes y alumnos.
4. Capacitación de docentes en el uso de las TIC.
5. Creación de un entorno nacional de innovación educativa, con una estructura estable y un mecanismo de gobernanza consensuado entre todos los participantes, que promueva

las sinergias entre las actuaciones de las Comunidades Autónomas y que desarrolle un plan de trabajo con objetivos concretos, medibles y evaluables.

**NOVENO.-** Que el Reglamento (UE) N° 1303/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de diciembre de 2013, por el que se establecen las disposiciones generales relativas los Fondos Estructurales para el periodo 2014-2020, entre los cuales se encuentra el Programa Operativo Crecimiento Inteligente (POCInt), en el que se han incluido dentro del Objetivo Específico 2.3.1. “Promover la alfabetización digital, e-aprendizaje, e-inclusión, e-salud y soluciones digitales en estos campos” las siguientes categorías de gasto susceptibles de ser cofinanciadas por los Fondos, las actuaciones tendentes a impulsar el acceso de calidad a Internet en los centros educativos mediante la conexión de estos a las redes de banda ancha ultrarrápida; así como mediante la adaptación de las infraestructuras internas de los centros para el aprovechamiento efectivo en todas las dependencias y espacios docentes de las capacidades de dicho acceso de calidad a Internet. Igualmente, se pondrán a disposición de la comunidad educativas plataformas tecnológicas, recursos TIC y recursos didácticos digitales para su aplicación al proceso enseñanza-aprendizaje.

En conclusión, las actuaciones que Red.es realizará en ejecución del presente Convenio contarán con fondos de la UF, en concreto del Programa Operativo Crecimiento Inteligente (POCInt).

**DÉCIMO.-** Que la disponibilidad de FEDER gestionado por la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información posibilita la aplicación de fondos europeos a las actuaciones contempladas en el presente Convenio.

Con arreglo al artículo 176 del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea y al Reglamento (UE) N° 1303/2013, el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) estará destinado a reducir las disparidades en cuanto al nivel de desarrollo de las distintas regiones y el retraso de las regiones menos favorecidas, contribuyendo a la financiación de ayudas orientadas a reforzar la cohesión económica y social mediante la corrección de los principales

desequilibrios regionales merced al apoyo al desarrollo y al ajuste estructural de las economías regionales.

**DÉCIMOPRIMERO.-** Que el Consejo de Ministros aprobó el pasado 1 de febrero de 2013 la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación para el período 2013-2020 que contempla como objetivo potenciar la cultura científica y tecnológica y la creatividad en el conjunto de la sociedad española y, de forma particular, entre las jóvenes generaciones.

Y, en esta línea, las partes coinciden en que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación constituyen una herramienta clave para avanzar en ese objetivo, alcanzando, además, una educación de calidad como soporte de la igualdad y la justicia social, mejorando el nivel de los ciudadanos en el ámbito educativo para abrirles las puertas a puestos de trabajo de mayor cualificación, lo que representa una apuesta por el crecimiento económico, la mejora de la competitividad y por un futuro mejor. Por ello están decididas a profundizar e intensificar sus relaciones y, particularmente, seguir proporcionando a centros, profesores y estudiantes, formación, facilidades e infraestructuras en el ámbito de las TIC para que puedan desarrollar su actividad con el empleo de estas herramientas, de la forma más adecuada, en beneficio mutuo y, sobre todo, de la economía y de la sociedad en general. Para avanzar en los objetivos de la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el ámbito educativo en niveles anteriores a la universidad es necesario establecer un conjunto de líneas de trabajo prioritarias entre las que se encuentran:

1. Poner a disposición de los centros docentes infraestructuras y fomentar su utilización masiva por parte de los docentes.
2. Avanzar en los objetivos de cohesión territorial emprendiendo acciones para apoyar la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Educación.
3. Incorporar las TIC en el proceso educativo, integrando activamente a todos los agentes que en él participan.

4. Aumentar la seguridad y confianza de la comunidad educativa en la tecnología y en el uso de Internet.

En este sentido, el presente Convenio permitirá complementar las actuaciones que el MECD y los Gobiernos de las Comunidades Autónomas desarrollan en el marco de sus Programas de integración de las TIC en el ámbito educativo, contribuyendo a alcanzar los objetivos marcados por la Agenda Digital para España.

Para ello las Partes, en cooperación con las Comunidades Autónomas, que son quienes tienen atribuidas competencias de desarrollo normativo y ejecución de la legislación básica y autoridad plena sobre los centros docentes, profesores y alumnos y ostentan autonomía financiera en la materia, y de conformidad con el artículo 9 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, introducido por el apartado seis del artículo único de la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa, coinciden en la necesidad de lanzar un plan para que todos los centros educativos tengan una conectividad de mejor calidad, buscando sinergias con redes existentes, en particular RedIRIS, y extendiendo el acceso a la banda ancha ultrarrápida de los centros docentes españoles desde el ejercicio de las competencias de cada una de las partes.

En base a lo expuesto anteriormente, el MECD, el MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO, el MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD y Red.es acuerdan suscribir el presente Convenio Marco (en adelante, "el Convenio Marco") de acuerdo a las siguientes

## CLÁUSULAS

### PRIMERA.- Objeto del Convenio

Es objeto del presente Convenio Marco contribuir a dotar de conectividad a Internet mediante redes de banda ancha ultrarrápida a los centros docentes españoles no universitarios

sostenidos con fondos públicos. Para ello se realizarán las inversiones en las infraestructuras necesarias, que permitan crear una red educativa entre los centros con la finalidad de extender y consolidar el uso de las TIC en el Sistema Educativo Español conforme a los objetivos del Plan de Cultura Digital en la Escuela y de la Agenda Digital para España. Estas inversiones en infraestructuras se realizarán complementando las iniciativas de las Comunidades Autónomas en esta misma línea, prestando especial atención a los centros que por razón de su ubicación o de su carácter rural presentan mayores dificultades para disponer de las infraestructuras necesarias que permitan acceder a los nuevos servicios de banda ancha ultrarrápida.

Es igualmente objeto del presente Convenio Marco potenciar y ampliar la RedIRIS, red académica y de investigación española cuya función esencial es proporcionar servicios de conectividad a las universidades y centros de I+D+i, para dotarla de la capacidad, servicios y niveles de garantía que se precisen para que, a través de ella, los centros docentes disfruten de acceso a servicios avanzados de comunicaciones con los adecuados niveles de seguridad, capacidad y disponibilidad.

## SEGUNDA.- Actuaciones

Las actuaciones del presente Convenio (en adelante "las actuaciones") se enmarcarán dentro de los siguientes ámbitos:

### 1. Actuaciones preparatorias.

- a) **Análisis de la dotación tecnológica de los centros docentes sostenidos con fondos públicos.** Elaboración de un inventario detallado del nivel de dotación tecnológica de los centros docentes españoles sostenidos con fondos públicos. En particular, este inventario recogerá tanto la situación de la red de comunicaciones interna del centro como la situación del acceso a las redes públicas de telecomunicaciones, así como las posibilidades que

ofrecen las redes de los operadores existentes para proveer de servicios de banda ancha ultrarrápida a los centros.

- b) **Estado inicial y previsión del crecimiento de RedIRIS.** El estado inicial de RedIRIS viene determinado por el despliegue actual de la Red, recogido en el Anexo II del presente Convenio Marco.
- c) **Análisis de las necesidades de crecimiento de la infraestructura de RedIRIS y de la adaptación de la misma a las exigencias derivadas del despliegue de los servicios de la nueva red educativa.** Definición detallada de los servicios que RedIRIS ofrecerá a los centros docentes, así como de la estructura de costes de los mismos.
- d) **Redacción del Plan de Trabajo inicial,** el cual recogerá las actuaciones inicialmente previstas sobre RedIRIS. Las actuaciones en los centros docentes se concretarán en los planes de trabajo que se elaboren en ejecución de los convenios específicos previstos en la Cláusula Sexta de este Convenio Marco.

## 2. Actuaciones en los centros docentes.

El Anexo I al presente convenio recoge una estimación de los centros docentes sobre los que se actuará, así como de su distribución territorial.

- a) **Acceso de los centros docentes sostenidos con fondos públicos a las redes de banda ancha ultrarrápida.** Despliegue de la infraestructura que en su caso sea necesaria para que los servicios de telecomunicaciones de banda ancha ultrarrápida provistos por los operadores sean accesibles desde los centros docentes, estableciéndose como velocidad mínima de acceso a los centros el caudal de 100 Mbit/s.



- b) **Despliegue de redes internas de comunicaciones en los centros sostenidos con fondos públicos.** Dotación y despliegue de la infraestructura y equipamiento que sean necesarios para que en todas las aulas y resto de instalaciones de cada centro se pueda hacer un uso efectivo de los servicios de banda ancha ultrarrápida, incluyéndose en estas actividades la instalación de redes inalámbricas o cableadas, así como el equipamiento de red necesario.
  - c) **Dotación de equipamiento y sistemas de gestión.** Dotación y puesta a disposición de sistemas de gestión de las comunicaciones y del tráfico en los centros docentes sostenidos con fondos públicos, así como del equipamiento necesario en su caso. Estos sistemas de gestión podrán integrarse en RedIRIS.
  - d) **Acceso de los centros sostenidos con fondos públicos a RedIRIS.** Se facilitará el acceso de los centros a RedIRIS, a través del punto de presencia de RedIRIS que sea más conveniente, de forma que los centros puedan hacer uso de los servicios avanzados de comunicaciones de la red.
  - e) **Dotación de infraestructura y recursos TIC.** Se podrá dotar a los centros sostenidos con fondos públicos de recursos TIC para su empleo en el aula. Esta actuación estará en todo caso supeditada a la conexión de los centros a la red educativa, siendo por tanto condición previa y necesaria que el centro disponga de conectividad a Internet a una tasa binaria de al menos 100 Mbit/s.
3. **Ampliación de RedIRIS:** se incrementará la capacidad de RedIRIS para que ésta pueda absorber y cursar el tráfico asociado a la red educativa, así como, eventualmente, prestar los servicios adicionales de seguridad y gestión. Este incremento de capacidad incluirá tanto las posibilidades de interconexión de los puntos de presencia de RedIRIS como la

eventual instalación de nuevos puntos de presencia; e igualmente contemplará el necesario incremento de la capacidad de salida a Internet así como la infraestructura eventualmente necesaria para prestar los servicios de seguridad y gestión de tráfico de la red educativa.

4. **Actuaciones de capacitación:** capacitación técnica sobre el funcionamiento y mantenimiento de las infraestructuras puestas a disposición de los centros y las Comunidades Autónomas. Las actuaciones de capacitación irán dirigidas al personal técnico de las Comunidades Autónomas que éstas determinen.

Las actuaciones de capacitación tienen como objetivo garantizar que, una vez entregadas a las Administraciones públicas receptoras las distintas infraestructuras por parte de las empresas a las que se adjudiquen los contratos, se contará con el conocimiento y existirá el suficiente personal técnico formado para lograr su funcionamiento operativo.

Las actuaciones de capacitación irán igualmente dirigidas al personal de Red.es adscrito a la operación y explotación de RedIRIS, y responsable por tanto de la prestación de los servicios que RedIRIS provea a los centros docentes.

5. **Actuaciones de difusión, gestión y seguimiento:** actuaciones para la gestión y seguimiento de lo proyectado en el marco del presente Convenio, incluidos trabajos de auditoría, gestión y apoyo técnico necesarios para su ejecución y para el cumplimiento de los requisitos establecidos en los artículos 115 y 125 del Reglamento (UE) nº 1303/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de diciembre de 2013 por el que se establecen las disposiciones generales relativas al Fondo Europeo de Desarrollo Regional, al Fondo Social Europeo y al Fondo de Cohesión y se deroga el Reglamento (CE) nº 1083/2006. Al objeto de difundir las actuaciones y resultados que se deriven del presente Convenio, se podrán desarrollar acciones de difusión y comunicación. En estas acciones de difusión y comunicación figurará la identificación del Gobierno de España,

MECD, MINETUR, MINECO y Red.es junto con la correspondiente al Fondo Europeo de Desarrollo Regional.

En particular, dentro de esta actuación podrá dotarse una oficina técnica de apoyo a la ejecución del Convenio Marco, que provea los recursos necesarios para el más adecuado seguimiento y desarrollo de la ejecución de todas las actuaciones.

Las actuaciones referidas de difusión, gestión y seguimiento se refieren tanto a las necesarias para dar cumplimiento a la obligación de informar al público de la participación de la Unión Europea, como a las actuaciones de gestión y seguimiento de los contratos públicos necesarios para realizar las actuaciones, y las auditorías técnicas de calidad de los trabajos realizados. En concreto, se adquirirán e instalarán los carteles exigidos por el Reglamento (UE) nº 1303/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de diciembre de 2013, sobre la financiación de la infraestructura en aquellos centros docentes beneficiarios de la misma, así como se abonarán los gastos derivados de contratar apoyo técnico especializado que ayude a definir las características técnicas o que audite los servicios y bienes entregados por las empresas adjudicatarias responsables del desarrollo de las infraestructuras y de la provisión del equipamiento, si esto se estima necesario y conveniente para su correcta adecuación a los estándares exigidos por la Unión Europea en la aplicación de los fondos.

Todas las actuaciones incluidas en esta Cláusula Segunda se desarrollarán con sujeción a la normativa nacional y comunitaria aplicable en materia de defensa de la competencia, y particularmente con respecto a la normativa sobre ayudas de Estado recogidas en el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea y normativa que la desarrolla, pudiendo suspenderse los servicios prestados por RedIRIS en caso contrario.

El acceso a los servicios prestados por RedIRIS de los centros docentes será opcional, pudiendo cada Administración Educativa adherirse a la política de afiliación que establezca MINECO.

El desarrollo de las actuaciones previstas no supondrá merma de los actuales niveles de servicio prestados por RedIRIS, garantizando así en todo momento la calidad de los servicios que la red Iris viene prestando a las instituciones afiliadas del sistema de I+D+i.. El MINECO determinará la fórmula de afiliación a RedIRIS de las Administraciones Educativas de las Comunidades Autónomas que, a través de los Convenios Específicos previstos en la Cláusula Quinta, participen en el desarrollo de las actuaciones previstas en este Convenio Marco para permitir el acceso de sus centros educativos de dependencia a los servicios de RedIRIS.

### **TERCERA.- Obligaciones de las Partes**

#### **1. Obligaciones del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte**

El Ministerio de Educación, Cultura y Deporte se obliga a:

- (i) Colaborar en la recogida de toda la información que sea necesaria para la adecuada ejecución del Convenio Marco.
- (ii) Poner a disposición del proyecto los medios humanos y materiales necesarios para que se puedan desarrollar las actuaciones previstas en la Cláusula Segunda en el ámbito de las competencias del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, y específicamente en lo referente las labores de coordinación con las Comunidades Autónomas.
- (iii) Colaborar en la definición, actualización y seguimiento de los parámetros de funcionamiento y gestión de la red lógica educativa que se podrá desplegar sobre la infraestructura física, en colaboración con MINECO y, en su caso, con la entidad que tenga encomendada la gestión de RedIRIS, para garantizar el más eficiente empleo de los recursos de RedIRIS.

## 2. Obligaciones del Ministerio de Economía y Competitividad

El Ministerio de Economía y Competitividad se obliga a:

(i) Aceptar, como Departamento competente sobre RedIRIS, el despliegue sobre la infraestructura existente, cuya situación actual se recoge en el Anexo II, de las infraestructuras, equipamientos y servicios de conectividad a la comunidad educativa objeto del presente Convenio Marco, en los términos recogidos en el mismo.

(ii) Aceptar la transmisión de la propiedad de los activos a RedIRIS que se doten en ejecución del presente Convenio Marco para adaptar su capacidad y prestaciones a las necesidades de la red educativa. Dichos activos pasarán a integrarse en RedIRIS desde el momento en que sean puestos en producción.

(iii) Asumir la operación y explotación de RedIRIS, conforme a la previsión de evolución de las necesidades operativas de la red recogida en la Memoria (Anexo III de este Convenio Marco).

(iv) Aprobar los criterios generales y requisitos para la afiliación, a través de las Comunidades Autónomas, de los centros educativos a RedIRIS, que serán de obligado cumplimiento. El MINECO aprobará y comunicará estos criterios y requisitos en un plazo no superior a un mes desde la firma de este Convenio Marco.

## 3. Obligaciones del Ministerio de Industria, Energía y Turismo

El Ministerio de Industria, Energía y Turismo se obliga a:

(i) Programar las actuaciones de este Convenio Marco en su financiación de fondos europeos, en concreto del Programa Operativo de Crecimiento Inteligente (POCint) para el que la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información ha sido designada como Organismo Intermedio en el Objetivo Temático 2 "mejorar el uso y la calidad de las tecnologías de la información y de la comunicación y

el acceso a las mismas” de conformidad con en el artículo 9 del Reglamento (UE) N° 1303/2013 donde se enmarcan las inversiones a realizar para el próximo periodo de programación FEDER 2014-2020 y que se alinean asimismo con los objetivos y planes de la Agenda Digital para España y de la Agenda Digital para Europa.

(ii) Poner a disposición del proyecto los medios humanos y materiales necesarios para la correcta y completa ejecución de las actuaciones previstas en este Convenio a través de la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información y de la entidad pública empresarial Red.es, a ésta adscrita.

#### 4. Obligaciones de Red.es

Red.es se obliga a:

(i) Aportar la financiación prevista en la Cláusula Cuarta.

(ii) Realizar la ejecución material de las actuaciones previstas en la Cláusula Segunda conforme a los términos del presente Convenio. A estos efectos, Red.es podrá incoar cuantos procedimientos de contratación sean necesarios para el adecuado desarrollo de estas actuaciones.

(iii) Realizar el seguimiento de los proyectos que ejecute la entidad en el marco del presente Convenio e informar a la Comisión de Seguimiento.

Las Partes se comprometen a realizar cuantas acciones resulten precisas para la correcta y completa ejecución de las actuaciones previstas en este Convenio.

#### CUARTA.- Financiación.

Dentro del Plan de Medidas para el Crecimiento, la Competitividad y la Eficiencia (Plan CRECE) y también en el marco de las actuaciones para la Agenda Digital para España, se ha dotado con 100 millones de euros el concepto 875 del presupuesto de gastos del Ministerio de

Industria Energía y Turismo, (12.467I) para la realización de una aportación patrimonial a Red.es para la financiación del proyecto. El diez por ciento de esta aportación (diez millones de euros) se librará a la firma del presente Convenio Marco, para que Red.es pueda abordar las actuaciones preparatorias previstas en la Cláusula Segunda. El resto de fondos se librará a la firma de cada uno de los convenios específicos previstos en la Cláusula Sexta, mediante libramientos parciales por importe del presupuesto de cada uno de estos convenios específicos, hasta sumar la cifra total de 100 millones de euros, con el fin de que Red.es pueda llevar a cabo las actuaciones en ellos previstas, con la salvedad de que al libramiento parcial correspondiente al primer convenio específico que se firme se añadirá la cantidad de 25 millones de euros que, como se señala más adelante, podrá destinarse como máximo a inversiones en RedIRIS. Estos créditos se verán complementados con la financiación de fondos FEDER dentro del Programa Operativo de Crecimiento Inteligente 2014-2020. Por lo tanto, el gasto elegible realizado en el marco del proyecto será certificado por la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información, organismo intermedio del objetivo temático 2 (TIC) del Programa Operativo de Crecimiento Inteligente.

El importe máximo de las actuaciones objeto del presente Convenio ascenderá a 330.000.000 €, los cuales serán aportados por Red.es, de los cuales se destinarán un máximo de 25.000.000 € a las inversiones en RedIRIS.

El gasto ejecutado del total del convenio será certificado a cargo de la senda FEDER del Programa Operativo de Crecimiento Inteligente que esté disponible.

#### **QUINTA.- Participación de las Comunidades Autónomas**

Las Comunidades Autónomas que así lo deseen podrán participar en el desarrollo de las acciones previstas en el presente Convenio Marco, asumiendo los derechos y obligaciones que les correspondan, en concreto los costes de mantenimiento de las conexiones de los centros a las redes de banda ancha ultrarrápida durante al menos los plazos requeridos por la aplicación de fondos FEDER (artículo 71 del reglamento (CE) nº 1303/2013 del Parlamento Europeo y del



**red.es** Impulsamos la sociedad digital



Consejo de 17 de diciembre de 2013 sobre la durabilidad de las operaciones) en los términos y condiciones recogidos en el mismo, mediante la suscripción de Convenios específicos.

La realización de las actuaciones previstas requerirá la firma de Convenios Multilaterales específicos entre MECID, Red.es y cada Comunidad Autónoma.

La Comisión de Seguimiento prevista en este Convenio Marco aprobará un calendario para la realización de las actuaciones específicas recogidas en los Convenios específicos firmados, y será informada sobre su evolución.

Las Comunidades Autónomas contribuirán a la consecución de los objetivos del presente Convenio mediante el desarrollo y financiación de proyectos en sus respectivos territorios que complementen las actuaciones previstas.

#### **SEXTA.- Contenido de los convenios con Comunidades Autónomas**

Los Convenios específicos serán suscritos por el MECID, Red.es, y cada una de las Comunidades Autónomas, y particularizarán las actuaciones sobre los centros educativos recogidas en la Cláusula Segunda del presente Convenio Marco al ámbito de la Comunidad Autónoma.

La concreción de las actuaciones que se desarrollen en los centros educativos de cada Comunidad Autónoma, será precisada por las Comisiones de Seguimiento previstas en dichos Convenios específicos.

Incorporarán también los Convenios específicos los valores de partida de los indicadores de seguimiento descritos en la Cláusula Séptima.

Los Convenios específicos recogerán el importe de las inversiones de Red.es previstas en el presente Convenio en cada Comunidad Autónoma.

#### SÉPTIMA.- Seguimiento de la ejecución e impacto de los proyectos.

A fin de que las Partes puedan evaluar el desarrollo de las actuaciones, Red.es realizará el seguimiento de los proyectos que ejecute la entidad en el marco del presente Convenio.

Todos los proyectos incorporarán con carácter obligatorio una batería de indicadores de seguimiento e impacto conforme a la tabla de la presente cláusula. La evolución trimestral de estos indicadores, así como el detalle de los proyectos desarrollados cada año, se presentarán en la Comisión de Seguimiento del presente Convenio para su aprobación por sus miembros. La Comisión de Seguimiento prevista en la Cláusula Octava podrá solicitar en cualquier momento información acerca del progreso de los indicadores, así como definir otros indicadores que considere relevantes para medir las actuaciones previstas en el presente Convenio.

Indicador
Número de centros con conectividad igual o superior a 100 Mbit/s, por Comunidad Autónoma.
% de centros con conectividad igual o superior a 100 Mbit/s, por Comunidad Autónoma.
Número de alumnos matriculados en centros con conectividad igual o superior a 100 Mbit/s, por Comunidad Autónoma.
% de alumnos matriculados en centros con conectividad igual o superior a 100 Mbit/s, por Comunidad Autónoma.
Número de centros, por Comunidad Autónoma, conectados a Internet a través de RedIRIS

#### OCTAVA.- Comisión de seguimiento del presente Convenio

Se establece una Comisión de Seguimiento del presente Convenio Marco, constituida por dos representantes del MINEUR, dos representantes del MINECO, dos representantes del MECD y dos representantes de Red.es. Los miembros de esta Comisión podrán ser sustituidos por las personas que éstos designen. La sustitución, con carácter definitivo o temporal, de

cualquiera de los miembros de la Comisión de Seguimiento, será anunciada en la convocatoria de la reunión correspondiente, y quedará debidamente reflejada en el acta de la misma.

La presidencia de la Comisión de Seguimiento recaerá sobre un representante del MINETUR, correspondiendo a Red.es designar al Secretario, que actuará con voz pero sin voto.

A las reuniones de la Comisión de Seguimiento podrán asistir invitados de cada una de las partes, que actuarán con voz pero sin voto. En particular, se invitará a las Comisiones de Seguimiento a un representante de la Dirección de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas.

La Comisión de Seguimiento tiene las siguientes competencias:

- La toma de conocimiento de los documentos de análisis de crecimiento de RedIRIS que se prevén en la cláusula segunda, y cualesquiera otros que se elaboren en el marco del desarrollo de este convenio y estén asociados a la ampliación de RedIRIS o a los servicios por ésta prestados.
- La aprobación de las actuaciones concretas a realizar para la ampliación de RedIRIS, en desarrollo de lo establecido en el presente Convenio, recogidas en el Plan de Trabajo previsto en el punto 1 de la Cláusula Segunda y sus sucesivas actualizaciones.
- La aprobación del calendario anual de actuaciones y, en su caso, la modificación del mismo por iniciativa de las Partes, siempre que no se derive de incumplimiento de las obligaciones que asumen las Partes en el Convenio y sea de acuerdo entre las partes.

- La toma de conocimiento, previamente a la firma, del contenido de los Convenios específicos y posterior supervisión de la ejecución de los mismos y las actividades correspondientes.
- La evaluación del logro de objetivos.
- La revisión y aprobación de una memoria anual de actuaciones.

Adicionalmente a las funciones previstas en el presente Convenio, la Comisión de Seguimiento resolverá los problemas de interpretación y cumplimiento que se deriven del mismo. Asimismo, podrá proponer la tramitación de adendas al presente Convenio, con mejoras y modificaciones de las actuaciones previstas en el mismo. Cualquier propuesta que se acuerde en este sentido deberá reflejarse por escrito en un acuerdo de Comisión de Seguimiento que se someterá a la firma de todos sus miembros.

La Comisión de Seguimiento se reunirá en sesión constitutiva en el plazo de un mes desde la firma del Convenio y podrá reunirse cuantas veces lo solicite cualquiera de las partes. En todo caso, se reunirá como mínimo una vez al trimestre.

#### **NOVENA.- Protección y Seguridad de la Información**

En el desarrollo del presente Convenio se adoptarán las medidas de seguridad requeridas por la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, y su Reglamento de desarrollo.

#### **DÉCIMA.- Naturaleza del presente Convenio**

El presente Convenio es de los previstos en el artículo 4.1.c) del Texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, aprobado por el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre.

#### **UNDÉCIMA.- Vigencia del presente Convenio**

El presente Convenio surtirá efectos desde el momento de su firma y extenderá su vigencia hasta el 31 de diciembre de 2017, pudiendo prorrogarse por acuerdo de las partes, que deberá instrumentarse mediante la suscripción de la correspondiente Adenda al presente Convenio, previo cumplimiento de todos los trámites y requisitos que resulten de aplicación, en particular los relacionados con el gasto que, en su caso, derive del acuerdo de prórroga. Sin perjuicio de lo anterior, se continuará con la ejecución, hasta su conclusión, de las actuaciones que se encuentren iniciadas a la fecha de fin de vigencia del Convenio.

#### **DUODÉCIMA.- Resolución del Convenio**

El presente Convenio podrá ser resuelto por acuerdo de todas las partes o por decisión unilateral de una de ellas, motivada por el incumplimiento de sus obligaciones por otra de las partes, lo que deberá comunicarse a la parte incumplidora con tres meses de antelación.

El cumplimiento por parte de Red.es de sus obligaciones relativas a las inversiones financiadas con FEDER tendrá carácter esencial. En el caso de que, por causas no imputables a la entidad pública empresarial, no sea posible realizar las inversiones de FEDER reflejadas en el Expositivo Sexto, Red.es podrá resolver unilateralmente el Convenio preavisando al resto de Partes del Convenio con un plazo de un mes de antelación. En tal caso, Red.es deberá reintegrar al Tesoro Público la parte de los fondos aportados por el MINETUR que, en la fecha en la que se acuerde la resolución del presente Convenio, no hubiera sido aplicada a financiar las actuaciones objeto del mismo, así como abonar al Tesoro Público el interés previsto en el artículo 17 de la Ley 47/2003, de 26 de noviembre, General Presupuestaria, en los términos establecidos en el apartado 4 del artículo 77 de dicha Ley.

#### **DÉCIMOTERCERA.- Régimen de resolución de conflictos**

La resolución de las controversias que pudieran plantearse sobre la interpretación y ejecución del presente Convenio, deberán solventarse de mutuo acuerdo entre las Partes, a

través de la Comisión de Seguimiento. Si no se pudiera alcanzar dicho acuerdo, las posibles controversias deberán ser resueltas según lo dispuesto en el artículo 5 de la Ley 52/1997, de 27 de Noviembre, de Asistencia Jurídica al Estado e Instituciones Públicas.

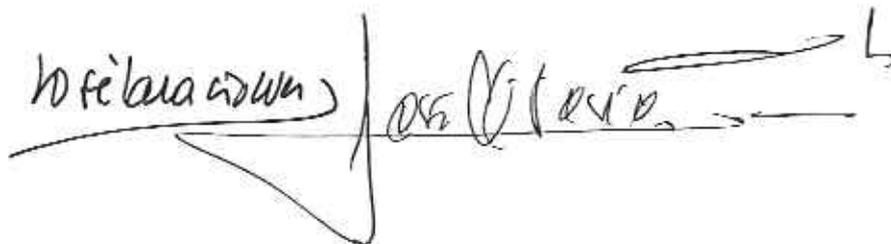
Y en prueba de conformidad, las Partes firman el presente Convenio Marco, en el lugar y fecha señalados en el encabezamiento,

JOSÉ IGNACIO WERT  
 ORTEGA

JOSÉ MANUEL  
 SORIA LÓPEZ

LUIS DE GUINDOS  
 JURADO

VÍCTOR CALVO-  
 SOTELO IBÁÑEZ-  
 MARTÍN




Ministro de Educación,  
 Cultura y Deporte

Ministro de Industria,  
 Energía y Turismo

Ministro de Economía y  
 Competitividad

Presidente de Red.es

### Anexo I. Centros y alumnos por Comunidad Autónoma

La siguiente tabla recoge una estimación del alcance del convenio en términos de alumnos y centros docentes.

COMUNIDAD AUTÓNOMA	ESTIMACIÓN DE NÚMERO DE CENTROS SOSTENIDOS CON FONDOS PÚBLICOS	ESTIMACIÓN DE NÚMERO DE ALUMNOS EN CENTROS SOSTENIDOS CON FONDOS PÚBLICOS
Andalucía	3.400	1.404.127
Aragón	490	187.084
Canarias	887	317.925
Cantabria	198	72.653
Cataluña	2.912	1.156.653
Extremadura	604	173.721
Galicia	765	189.140
La Rioja	112	48.893
Islas Baleares	376	156.595
País Vasco	720	335.736
Castilla La Mancha	991	341.156
Castilla León	1.091	260.030
Madrid	1.530	883.898
Navarra	276	94.424
Valencia	1.309	587.322
Asturias	377	119.732
Murcia	609	259.437
<b>TOTAL</b>	<b>16.647</b>	<b>6.588.526</b>



red.es Impulsamos la sociedad en red



## Anexo II. Estado inicial de RedIRIS

RedIRIS es la red académica y de investigación española, que se encarga de proporcionar servicios avanzados de comunicaciones a la comunidad científica y universitaria nacional. Están afiliadas a RedIRIS más de 500 instituciones académicas y de investigación, entre las que destacan universidades, centros de investigación, infraestructuras científicas, gestores de I+D+i o departamentos de investigación de hospitales. Por su relevancia para el tejido científico y académico español, RedIRIS tiene la consideración de Infraestructura Científico-Técnica Singular (ICTS), en virtud del acuerdo adoptado por el Consejo de Política Científica, Tecnológica y de Innovación en su reunión de 7 de octubre de 2007.

RedIRIS se puso en marcha en el año 1988, con el objetivo de ofrecer tanto servicios de conectividad avanzada como otros servicios telemáticos que contribuyeran a mejorar la colaboración remota entre centros académicos y científicos, a escala nacional e internacional. Para cumplir ese objetivo, RedIRIS ha desplegado una infraestructura troncal de comunicaciones, que ha ido evolucionando con el tiempo, adaptándose a las mejoras tecnológicas disponibles y a las necesidades de sus usuarios, dentro de un marco de necesaria colaboración tanto con los usuarios como con otras redes académicas, autonómicas e internacionales (en particular, la red paneuropea GÉANT, en cuya financiación y gestión participa RedIRIS).

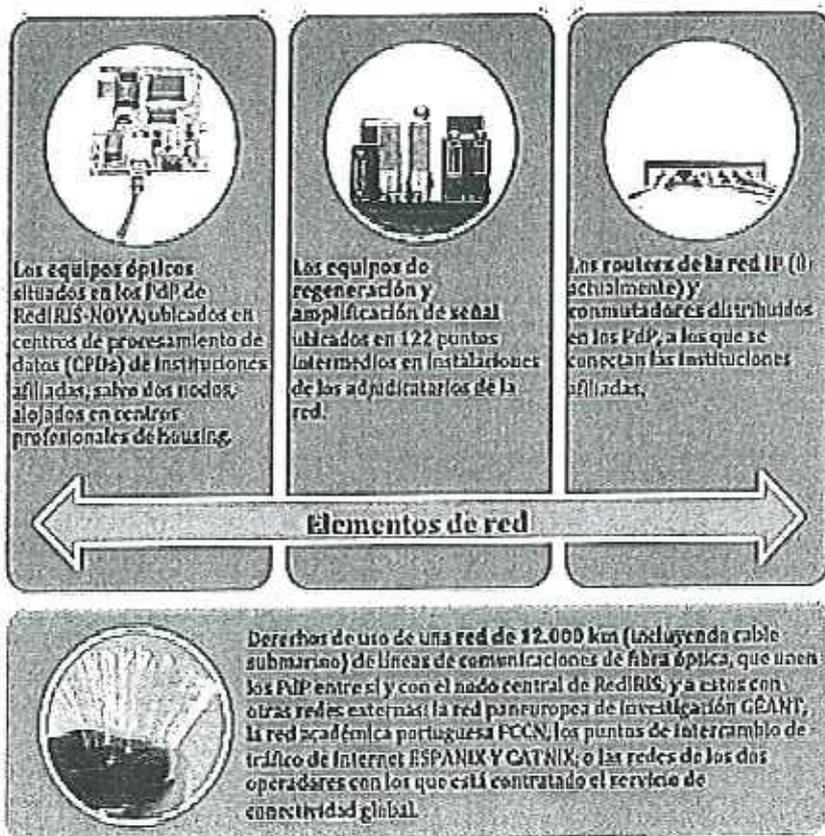
En el momento actual la RedIRIS está ultimando el despliegue de la red troncal académica de fibra oscura en el marco del proyecto RedIRIS-NOVA, desarrollado mediante el convenio suscrito el 3 de agosto de 2009 entre la Administración General del Estado (Ministerio de Economía y Competitividad) y la Entidad Pública Empresarial Red.es. La conclusión de este proyecto, previsto para finales del ejercicio 2015, marcará el punto de partida desde el punto de vista físico, topológico y lógico para el desarrollo de la nueva Red académica y educativa.

## 1. Arquitectura de RedIRIS

Para poder prestar sus servicios de comunicaciones avanzadas, RedIRIS gestiona desde noviembre de 2011 una infraestructura troncal de fibra óptica (de la que RedIRIS ha obtenido un derecho irrevocable de uso, por 21 años en la península, y 30 años en Canarias) que conectará el nodo central de RedIRIS con otros 70 Puntos de Presencia (PdP), repartidos por el territorio nacional, y con capacidad para desplegar hasta 80 canales ópticos de 10 G entre dos PdPs. Sobre esa infraestructura óptica, RedIRIS ha desplegado una red IP mallada (lo que supone que a cada PdP de RedIRIS llegan al menos dos enlaces, garantizando así la redundancia) con troncales a 40 Gbps.



RedIRIS está integrada por los siguientes elementos:



En las tablas siguientes se recoge el listado de nodos de RedIRIS, tanto Puntos de Presencia (PdPs), donde se puede dar servicio, como Puntos de Amplificación (PAIs). El listado incluye tanto los nodos que ya están operativos como los que se encuentran actualmente en construcción. Se distingue entre los nodos que forman parte de la Red Troncal (T) y aquellos que se han construido al amparo de convenios de extensión de la red con otros organismos (E). El listado definitivo detallado de PdPs, PAIs y equipos asociados a los mismos se recogerá en el informe final del proyecto RedIRIS NOVA que Red.es entregará a MINECO de acuerdo con lo establecido en el convenio suscrito entre ambos el 3 de agosto de 2009.

Los puntos de amplificación se ubican en instalaciones de los operadores con los que se han contratado los enlaces de fibra.

### Lista de Puntos de Presencia

CC.AA.	PdP	Ubicación	Troncal o Extendida
AND	ATQ	Telefónica, Central de Antequera	T
AND	CICA	CICA - U. de Sevilla	T
AND	CICCAR	Centro Nacional de Aceleradores	T
AND	CTROTA	CANALink, Centro Tecnológico de Rota	T
AND	DONANA	Reserva Científica de Doñana	T
AND	IAA	Instituto de Astrofísica de Andalucía	T
AND	ICEDEA	INTA Arenosillo - Centro de Experimentación Astrofísico	T
AND	ICEUS	INTA Arenosillo - Centro de Excelencia de Sistemas no Tripulados	T
AND	PSA	Plataforma Solar de Almería	T
AND	PTA	Parque T. Empresarial de Andalucía	T
AND	UAL	U. de Almería	T
AND	UCA	U. de Cádiz	T
AND	UCO	U. de Córdoba	T
AND	UGR	U. de Granada	T
AND	UHU	U. de Huelva, Campus de El Carmen	T
AND	UHUCIE	U. de Huelva, C. Int. de E. y Convenciones Ecológicas y Medioambientales	T
AND	UHUCR	U. de Huelva, Campus de La Rábida	T
AND	UJAEN	U. de Jaén	T
AND	UMA	U. de Málaga (Campus de Teatinos)	T

AND	UPO	U. Pablo de Olavide	T
ARA	UNIZAR	Universidad de Zaragoza	T
AST	CITA	Centro de Investigación Aplicada y Tecnología Agroalimentaria Carretera Oviedo, s/n	E
AST	UNIOGI	Universidad de Oviedo - Campus de Gijón	E
AST	UNIOVI	Universidad de Oviedo	T
BAL	UIB	U. de las Islas Baleares	T
CAB	PCTC	Parque Científico y Tecnológico de Cantabria	T
CAB	UNICAN	Universidad de Cantabria	T
CAN	CALP	IAC, Centro Astrofísico de La Palma	T
CAN	CGC	Centro Geofísico de Canarias	E
CAN	CHUI	Complejo Hospitalario Universitario Insular	E
CAN	CTGRA	ITER, Centro Tecnológico de Granadilla	T
CAN	CTNBL	CANALink, Centro Tecnológico de Nobel	T
CAN	EUMI	Edificio de Usos Múltiples	E
CAN	IAC	Instituto Astrofísico de Canarias	T
CAN	ICCM	Instituto Canario de Ciencias Marinas	E
CAN	ICIA	Instituto Canario de Investigaciones Agrícolas	E
CAN	ICTPI	ITC, Pozo Izquierdo	E
CAN	IEO	IEO	E
CAN	INTA	INTA Maspalomas	E
CAN	ORM	IAC, Observatorio Roque de los Muchachos	T
CAN	OT	IAC, Observatorio de El Teide	T

CAN	ULPGC	U. de Las Palmas de Gran Canaria	T
CAN	ULPGCT	ULPGC, Campus Tafira	E
CAT	CESCA	CESCA	T
CAT	TELBCN	TELVENT	T
CLM	CNH2	Centro Nacional de Experimentación de Tecnologías de Hidrógeno y Pilas de Combustible (CNETHPC)	E
CLM	GU.SM	Telefonica, Central Santa Maria GU	E
CLM	ISFOC	Instituto de Sistemas Fotovoltáicos de Concentración (ISFOC)	T
CLM	OANY	OAN - Centro Astronómico de Yebes	E
CLM	UCLM	Rectorado UCLM	T
CLM	UCLMAB	Vicerrectorado - Campus UCLM en Albacete	T
CLM	UCLMCU	Vicerractorado - Campus UCLM de Cuenca	T
CLM	UCLMFA	Campus de la Fábrica de Armas	E
CYL	CTA	Centro Tecnológico de los Alimentos (depende de INIA)	E
CYL	UBU	Universidad de Burgos (UBU)	T
CYL	UNLEON	CRAI-TIC - Universidad de León (UNILEON)	T
CYL	UNLEPO	UNILEON - Campus de Ponferrada	E
CYL	USAL	Universidad de Salamanca (USAL)	T
CYL	USALAV	USAL - Campus de Ávila -	E
CYL	USALBE	USAL - Campus de Béjar	E
CYL	USALZA	UVA - Campus Viriato	E
CYL	UVA	Universidad de Valladolid (UVA)	T
CYL	UVAPA	UVA - Campus de Palencia	E

CYL	UVASG	UVA - Campus de Segovia.	E
CYL	UVASO	UVA - Campus de Soria	E
EXT	CETACI	CETA CIEMAT	T
EXT	UNEX	U. de Extremadura, Campus de Badajoz	T
EXT	UNEXCC	U. de Extremadura, Campus de Cáceres	T
EXT	UNEXME	U. de Extremadura, Campus de Mérida	E
EXT	UNEXPS	U. de Extremadura, Campus de Plasencia	T
GAL	CESGA	CESGA - Campus Santiago - USC	E
GAL	CETMAR	Centro Tecnológico del Mar (CETMAR)	E
GAL	IIM	Instituto de Investigaciones Marinas	E
GAL	UDC	F. De Informática - Campus de Elviña. UDC	T
GAL	UDCFRL	Escola Politécnica Superior - Campus de Esteiro. UDC	E
GAL	UPORTO	U. de Oporto Portugal	E
GAL	USCLG	Facultad de Veterinaria - Campus de Lugo - USC	T
GAL	UVIGO	E.U. De Enxeñaría Técnica Forestal - Campus Universitario A Xunqueira. - UVIGO	E
GAL	UVIGOB	Biblioteca Central - Campus Universitario As Lagoas Marcosende - UVIGO	E
GAL	UVIGOO	Edificio Politécnico, Avda. Otero Pedrayo - Campus Universitario As Lagoas. Campus Ourense UVIGO	T
GAL	UVIGOT	Universidad de Vigo - Campus Torrecedeira	E

MAD	BRONCE	E.P.E. Red.es	T
MAD	CIEMAT	CIEMAT	T
MAD	CSIC	CTI- CSIC	T
MAD	ESPANX	Espanix	T
MAD	ICTLAB	Instituto Europeo de Tecnología	T
MAD	TELMAD	RedIRIS Telvent	T
MEL	MEL	Ciudad Autónoma de Melilla	E
MUR	UM	Universidad de Murcia	T
MUR	UPCT	Universidad Politécnica de Cartagena	T
NAV	UNVRRRA	Universidad Pública de Navarra	T
PAV	EHU	Universidad del País Vasco	T
PAV	VI.LK	Telefónica, Central de Vitoria	T
RIO	UNRIO	Universidad de la Rioja	T
VAL	UA	Universidad de Alicante (UA)	T
VAL	UJI	Universitat Jaume I (UJI)	T
VAL	UV	Universidad de Valencia	T

### Lista de Puntos de Amplificación

CCAA	PAI
AND	ALA
AND	ANU
AND	ARAH
AND	BAZA
AND	BLNG
AND	BUJA
AND	CBA
AND	CDÑA
AND	CHIR
AND	CONL_CS
AND	DMAO

AND	ESTP
AND	ETP
AND	GDIX
AND	IZNA
AND	JFR_MO
AND	LOJA
AND	MB_PY
AND	MIRI
AND	MJR
AND	MRI
AND	NERJ
AND	NIJAR
AND	PFOR
AND	PUGE
AND	PYV_AV
AND	RLES
AND	SLMA
AND	SODC
AND	TARI
AND	UBD
ARA	ALDG
ARA	BORJ
ARA	CAAL
ARA	CRÑN
ARA	TE_TO
ARA	BLOZ
ARA	DARO
AST	GJ_CO
AST	LUAR
AST	RIBS
AST	SALA
CAB	LARE
CAB	SVDB
CAT	ALDL
CAT	SSDN
CAT	TGRC
CAT	CVR
CAT	L.BO
CAT	MTL
CLM	ALM

CLM	ARAZ
CLM	CNCX
CLM	ILLE
CLM	MIYA
CLM	MPAL
CLM	OCAN
CLM	QDLO
CLM	TCON
CLM	TLR
CLM	VJD_VD
CLM	YEBE
CLM	APIN
CLM	MOLN
CYL	CANL
CYL	CATE
CYL	LUBN
CYL	MYRG
CYL	OLM
CYL	OSR
CYL	PERO
CYL	PL_SJ
CYL	VDDJ
CYL	VORB
CYL	VPND
CYL	VTIN
CYL	ZMAV
EXT	AMDL
EXT	MER_PR
EXT	MIAJ
EXT	NEJO
EXT	NMTA
EXT	SLEO
EXT	SRRD
EXT	ZAF
GAL	CANI
GAL	GTR
GAL	TUI
GAL	VEI
GAL	VLOR
MAD	AGD_AA

MAD	LMT_LT
MUR	AGUI
MUR	CTG_BA
MUR	LORC
MUR	MUVI
MUR	TOPA
NAV	ARCOS
NAV	CADR
NAV	LACU
NAV	SBAN
PAV	BLBG
PAV	EIB_ZU
PAV	SSAM
PT	VCAST
RIO	HURI
VAL	AFL
VAL	AZRA
VAL	BIA
VAL	RQNA
VAL	VIVR
VAL	VNRS

La tabla siguiente resume el inventario de equipos que integran la RedIRIS, y que se ubican en las localizaciones de las tablas anteriores.

### Listado de equipos de RedIRIS

Tipo de equipo	Cantidad
N1: conmutador óptico	70
N1: amplificador óptico	116
N2: conmutador ethernet	78
N3: conmutador IP	10
Sistema de gestión	5
Monitorización y operación	6
Red fuera de banda	20
Firewall	2
Balanceadores	2
Analizador de tráfico	1
Virtualización de servicios	10

Las instituciones afiliadas a RedIRIS se conectan a su red troncal en los PdP situados en sus respectivas Comunidades Autónomas. En algunos casos, los centros se conectan directamente a esos PdP de RedIRIS (bien a un PdP que estén alojando en sus instalaciones, o bien al PdP más cercano, a través de un bucle local contratado a un operador), mientras que en otros casos lo hacen a través de redes académicas autonómicas.

Una vez que los centros están conectados a la red troncal, RedIRIS se hace cargo de proveer conectividad plena, tanto nacional como internacional, y tanto hacia la Internet global como hacia la Intranet mundial de la investigación.

En particular, RedIRIS se conecta con GÉANT, red académica y de investigación paneuropea que a su vez interconecta las redes académicas y de investigación nacionales europeas, y que cuenta con enlaces a otras redes académicas y de investigación internacionales, como, por ejemplo, la red norteamericana Internet 2, la red latinoamericana RedCLARA, o la red mediterránea EUMEDCONNECT3

RedIRIS está desplegando canales ópticos entre los distintos PdP, pudiendo llegar a configurar 80 canales de 10G entre dos PdPs peninsulares, y hasta 128 canales de 10 G en los PdP de Canarias, existiendo además la posibilidad de extraer, con la electrónica de red apropiada, canales ópticos de 40 G o incluso de 100 G.

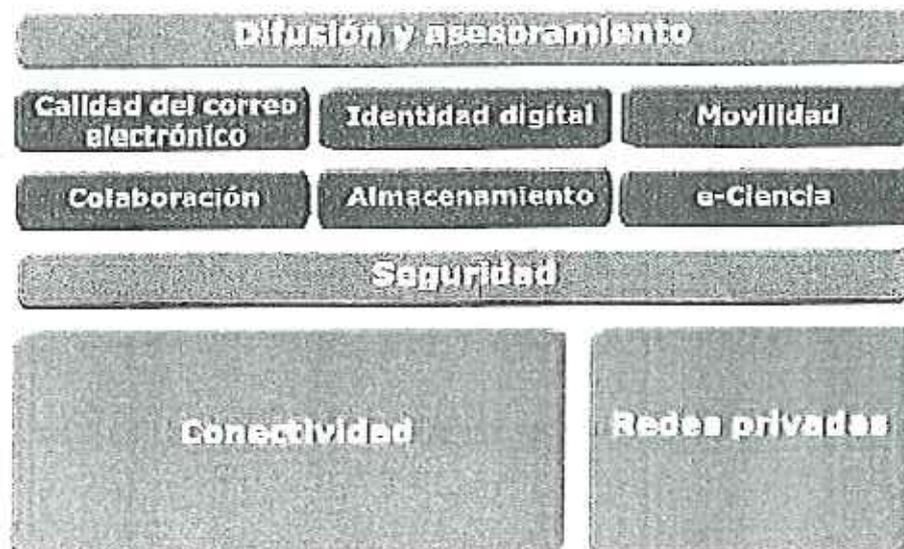
## 2. Servicios prestados por RedIRIS

El principal servicio que presta RedIRIS es el de conectividad, mediante el cual las entidades afiliadas disponen de considerable ancho de banda para conectarse con otros organismos científicos, nacionales o internacionales, en una Intranet mundial de la investigación; y para conectarse con servicios globales de Internet.

RedIRIS completa ese servicio de conectividad con otros servicios de red (enlaces de extremo a extremo de alta capacidad, direcciones IPv4 y V6, DNS, difusión de contenidos por

multicast, redes privadas virtuales de nivel 2, etc.), incluyendo gestión de incidentes y servicios de asesoramiento.

Junto a estos servicios de red, hay una serie de servicios añadidos complementarios que soportan usos especiales de la red. Se trata de los servicios de middleware, que permiten a las aplicaciones sacar un mayor provecho de la red e interoperar por medio de interfaces normalizadas.



El servicio de acceso a la Intranet académica y de investigación global permite a sus usuarios realizar conexiones de alta capacidad en las que se controla la comunicación de extremo a extremo. RcdIRIS ofrece además herramientas de monitorización, a través de las cuales el usuario final puede comprobar la calidad y estado del servicio, como, por ejemplo, las estadísticas de tráfico, el mapa de ocupación de los enlaces (weather-map), la disponibilidad de los nodos de la red (looking-glass) o analizar detalladamente el estado de un enlace (PerfSONAR).

El servicio de conectividad que RedIRIS ofrece a sus instituciones afiliadas se complementa con el acceso a los contenidos localizados en las redes IP comerciales; es decir, el acceso a la Internet Global. Para ello, RedIRIS tiene presencia en los dos puntos neutros de intercambio de tráfico comercial de Internet en España: ESPANIX (ubicado en Madrid) y CATNIX (ubicado en Barcelona); y dispone además de contratos con proveedores internacionales de conectividad para el acceso a los servicios globales de Internet.

Adicionalmente, RedIRIS ofrece circuitos virtuales que permiten interconectar a usuarios localizados en distintos puntos geográficos como si se encontraran en la misma red local; circuitos ópticos de 10Gbps de uso exclusivo; servicio de gestión del espacio de direcciones de Internet; servicios multicast; servicio de alojamiento de una copia de la información de DNS (Domain Name System) de las instituciones afiliadas en un servidor secundario de RedIRIS; servicio de atención de incidencias relacionadas con sus servicios de conectividad; servicio edu roam; servicio de federación de identidades; servicio de emisión de certificados de servidor; servicio unificado de filtrado antispam; servicio de creación de listas de distribución; servicio de repositorio colaborativo; servicio de gestión de incidentes de seguridad; organización de Jornadas Técnicas; y apoyo técnico a las instituciones afiliadas.



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD

red.es Impulsando la sociedad en red



UNIÓN EUROPEA  
PROYECTO COFINANCIADO POR EL FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL (FEDER)  
Una manera de hacer Europa

## Anexo III. Memoria Técnica

### 1. Justificación de la necesidad

Las nuevas tecnologías y contenidos digitales permiten lograr entornos de aprendizaje innovadores, proporcionar una educación de mayor calidad y eficacia, y dotar al alumnado de habilidades y conocimientos necesarios para participar activamente en la economía y sociedad digital.

Según la Comisión Europea, en Europa las tecnologías digitales están plenamente integradas en la forma de interactuar, trabajar y comerciar de la gente; sin embargo, no se aprovechan plenamente en los sistemas de educación y formación. Mientras, otras regiones del mundo están apostando por estrategias de modernización, transformación e internacionalización de sus sistemas educativos gracias a las tecnologías digitales; estrategias que ya proporcionan efectos tangibles.

España no debe correr el riesgo de quedar rezagada y debe apostar de forma decidida por proyectos de modernización y mejora de su sistema educativo gracias a la incorporación generalizada de las nuevas tecnologías y contenidos digitales, contribuyendo a impulsar la competitividad, el crecimiento y la creación de empleo cualificado.

El proyecto de extensión del acceso a la banda ancha ultrarrápida de los centros docentes españoles es una respuesta ambiciosa a este reto. Su desarrollo permitirá dotar a España de una masa crítica de profesores, alumnos y familias que utilizan las tecnologías y contenidos digitales como herramienta educativa básica y fomentar la equidad en el acceso a dichas tecnologías por parte del alumnado. El proyecto contribuirá tanto al desarrollo de un ecosistema de tecnologías y contenidos educativos digitales en España, como a avanzar hacia una educación de mayor calidad e impacto sobre la productividad, el empleo y el crecimiento en España.



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE EDUCACIÓN, CULTURA  
Y DEPORTE

MINISTERIO  
DE INDUSTRIA, ENERGÍA  
Y TURISMO

MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y COMPETITIVIDAD

red.es Impulsamos  
la sociedad  
en red



UNIÓN EUROPEA  
PROYECTO COFINANCIADO  
POR EL FONDO EUROPEO DE  
DESARROLLO REGIONAL (FEDER)  
Una manera de hacer Europa

Según las estadísticas oficiales del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte para el año 2012-2013, el 92,8% de los centros contaban con conexiones a Internet superiores a 512 Kbit/s, y el 70,7% a 2 Mbit/s. Sin embargo, estas velocidades no son suficientes para aplicar el potencial de los contenidos y aplicaciones educativos en los centros. Tanto el Plan de Servicios Públicos Electrónicos de la Agenda Digital para España como el Plan de Cultura Digital en la Escuela del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte y la iniciativa europea Opening Up Education coinciden en la necesidad de mejorar sustancialmente la conectividad de los centros educativos. Así, la Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones “Apertura de la educación: Docencia y aprendizaje innovadores para todos a través de nuevas tecnologías y recursos educativos abiertos” establece que los Estados miembros y los centros de enseñanza deben: conectar todas las escuelas, a ser posible con conectividad de banda ancha en cada aula, modernizar sus equipos de TIC y desarrollar registros de aprendizaje accesibles y abiertos a escala nacional, utilizando Fondos Estructurales y de Inversión de aquí a 2020.

Igualmente, el Informe CORA (Comisión para la Reforma de las Administraciones Públicas), presentado en el Consejo de Ministros el 21 de junio de 2013, propone entre una de sus principales medidas en el ámbito de Informática y Administración Electrónica, la conexión de todos los centros docentes españoles a Internet mediante redes de calidad y altas capacidades para cumplir con los objetivos de conectividad establecidos por la Agenda Digital Europea y la española.

Partiendo de la situación descrita, resulta evidente que es necesario mejorar sustancialmente la conectividad a Internet de los centros educativos, así como las redes e infraestructuras internas de los mismos en todos sus espacios docentes e instalaciones, para facilitar el empleo intensivo de los recursos educativos en cada aula.

## 2. Análisis del acceso de los centros a las redes de Banda Ancha

Con el objetivo de definir y dimensionar los aspectos técnicos y presupuestarios del convenio, se ha realizado un estudio de necesidades, cuyo alcance ha abarcado los siguientes trabajos:

- Determinación de la situación de los centros docentes españoles en materia de conectividad. Para ello, y en colaboración con las Comunidades Autónomas, se ha recabado información sobre la situación de los servicios de conectividad disponibles actualmente en los centros.

Los resultados obtenidos correspondientes al curso escolar 2013-14 quedan reflejados en las siguientes tablas y gráficos.

	CABLE / FIBRA ÓPTICA	ADSL	SAT	WIMAX	RTC/FRAME RELAY/RDSI	LDMS/3G
Tanto por ciento	19,02	76,47	0,31	3,97	0,23	1,44

Tecnología utilizada para conectar a Internet por parte de los centros educativos españoles



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO

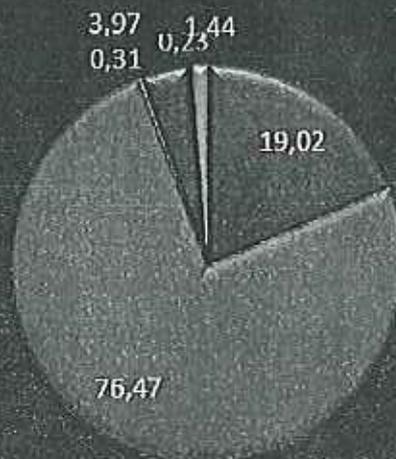
MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD

red.es Impulsamos la sociedad en red



UNIÓN EUROPEA  
PROYECTO COFINANCIADO POR EL FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL (FEDER)  
Una manera de hacer Europa

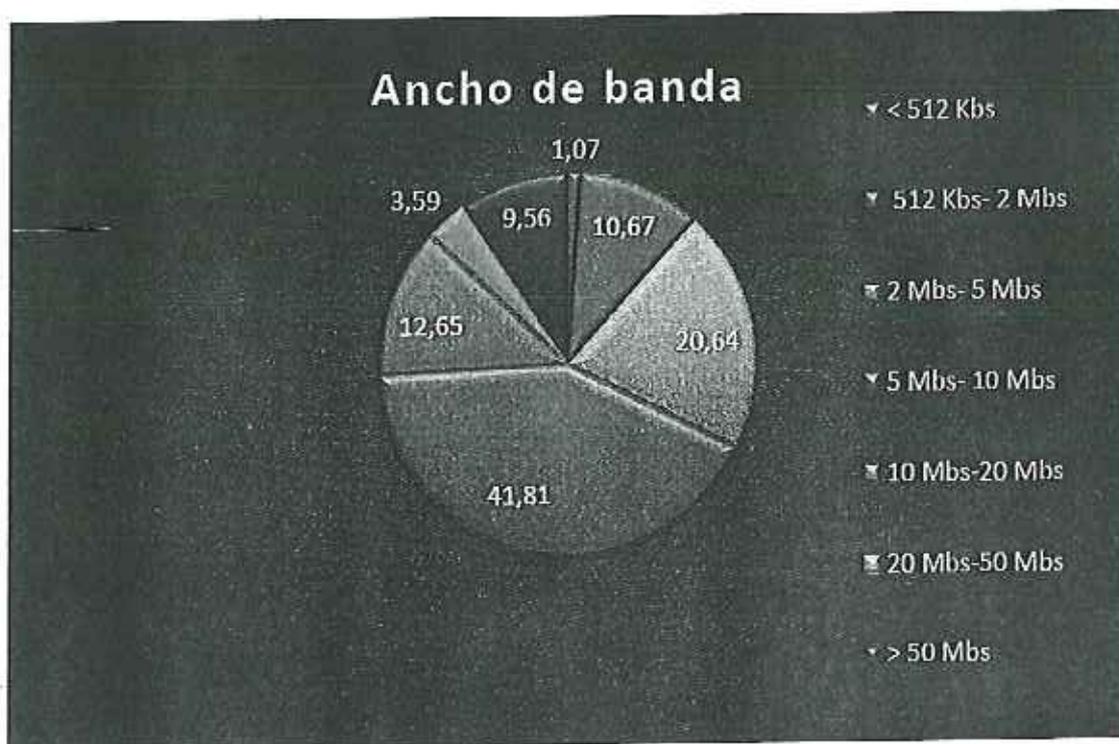
## Tipo de conexión



▼ CABLE/FIBRA ▼ ADSL ▼ SAT ▼ WIMAX ▼ RTC/FRAME RELAY/RDSI ▼ LMDS/3G

	< 512 Kbs	512 Kbs- 2 Mbs	2 Mbs- 5 Mbs	5 Mbs- 10 Mbs	10 Mbs- 20 Mbs	20 Mbs- 50 Mbs	> 50 Mbs
Porcentaje	1,07	10,67	20,64	41,81	12,65	3,59	9,56
Nº total de conexiones	163	1.624	3.141	6.362	1.924	546	1.455

Ancho de banda de las conexiones a Internet de los centros educativos



Estos resultados ponen de manifiesto la necesidad de mejora de los anchos de banda de las conexiones a Internet de los centros teniendo considerando un escenario en el que el acceso a la red se realice de forma concurrente por parte de numerosos grupos de alumnos y profesores dentro de horario lectivo y en la medida en que el uso dispositivos de acceso como ordenadores de sobremesa, portátiles, tabletas, etc. se generalice en los próximos años en el desarrollo de las actividades de enseñanza y aprendizaje.

- Estimación de la evolución del acceso de los centros a las redes de banda ancha ultrarrápida. En función de la ubicación geográfica de los centros, así como de la cobertura actual y previsible de las redes de los operadores de servicios de telecomunicaciones, se ha estimado qué porcentaje de los centros dispondrán de cobertura de redes de banda ancha ultrarrápida a lo largo de la vigencia del convenio.

El análisis ha abarcado al total de centros reflejado en la siguiente tabla:

	<b>Públicos</b>	<b>Concertados</b>	<b>Total</b>
<b>Centros</b>	<b>13.451</b>	<b>3.196</b>	<b>16.647</b>
<b>Alumnos</b>	<b>4.732.675</b>	<b>1.855.851</b>	<b>6.588.526</b>

El alcance estimado del proyecto es dotar de servicios de conectividad ultrarrápida a 16.647 centros educativos, el 100% de centros sostenidos con fondos públicos de enseñanza obligatoria primaria y secundaria. Dichos centros se han identificado como prioritarios para la incorporación de tecnologías de la información y la comunicación.

Los centros abordados por el proyecto representan el 51% del total de 32.650 centros educativos en España que incluyen, entre otros, centros de educación infantil, de adultos o de educación especial, así como centros de educación privados, que quedan inicialmente fuera del proyecto

En el marco del convenio se considera que un centro dispone de servicios de conectividad ultrarrápida para fines educativos cuando se cumplen tres criterios:

- El centro dispone de infraestructura de acceso de banda ancha ultrarrápida y existe un contrato de servicio que proporcione dicha conectividad.
- El centro dispone de infraestructura interna de comunicaciones adecuada para que la totalidad de alumnos pueda utilizar los servicios de banda ancha ultrarrápida, como por ejemplo mediante cableado estructurado y conectividad WiFi.
- El centro está integrado una red regional que proporciona, entre otros, servicios de conectividad segura, flexible y de alta capacidad. La red regional podría conectarse con el

resto de redes regionales a través de la Red Académica y de Investigación RedIRIS, que de este modo dará servicio a la red educativa de la educación no superior.

El proyecto se plantea como una iniciativa de alcance global en colaboración con las Comunidades Autónomas, quienes son, en sus respectivos territorios, las entidades competentes en el ámbito de la educación y responsables de la gestión de los centros educativos.

La Administración General del Estado contribuirá a través de este convenio marco a dotar de servicios de acceso ultrarrápido al 100% de los 16.647 centros, con especial atención a las extensiones de cobertura necesarias en aquellos centros situados en zonas sin interés comercial para los operadores de telecomunicaciones.

Asimismo, se dotará a los centros docentes de las infraestructuras y el equipamiento necesario para garantizar la usabilidad de los servicios de banda ancha, incluyendo la instalación de redes inalámbricas y/o cableadas.

Por su parte, se prevé que las Comunidades Autónomas harán frente al coste recurrente de los contratos de servicios fruto del desarrollo del presente convenio.

### 3. Análisis de la evolución del tráfico de RedIRIS

Para mantener el adecuado nivel de servicio a las instituciones actualmente afiliadas a RedIRIS y, al mismo tiempo, integrar a los centros educativos en los términos previstos en el convenio, se ha realizado un análisis del impacto en la capacidad actual de RedIRIS para determinar la forma en que RedIRIS puede absorber el tráfico de los centros educativos, y concretar las necesidades de refuerzo de su infraestructura cuando se incremente notablemente el uso de la red educativa.

Para ello se han tenido en cuenta los datos de población estudiantil de que dispone el Ministerio de Educación y los datos de tráfico de que dispone RedIRIS actualmente, dado que



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD

red.es impulsando la sociedad en red



UNIÓN EUROPEA  
PROYECTO COFINANCIADO POR EL FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL (FEDER)  
Creando futuro. Juntos.

algunas comunidades autónomas ya han conectado sus redes educativas a RedIRIS. La previsión considera que todas las Comunidades Autónomas harán uso de RedIRIS, para así contemplar el escenario más exigente.

En la actualidad, el ratio de ancho de banda de pico medido para las redes educativas conectadas a RedIRIS está entre 1 y 4 Kbps / alumno. Suponiendo que se adhirieran al proyecto todas las comunidades autónomas y el consumo de ancho de banda fuera de 1 Kbps / alumno, el tráfico total en la red troncal de RedIRIS se incrementaría menos de 10 Gbps, cantidad que puede absorber perfectamente la red troncal actual.

Cuando el tráfico educativo se incremente hasta 5 kbps /alumno, entonces el tráfico en la red troncal para el conjunto de redes autonómicas se incrementará en 35 Gbps, lo que obligaría a incrementar sensiblemente el tamaño de los enlaces de la red troncal. El modelo de red y los equipos de comunicaciones actuales están preparados para ese incremento de capacidad, que además no se producirá en un primer momento, sino de forma paulatina a lo largo de los dos primeros años de proyecto.

Las nuevas tecnologías, contenidos digitales y métodos docentes innovadores van a consumir previsiblemente un ancho de banda mucho mayor, que se estima en 50 Kbps /alumno. Además este tráfico se va a concentrar en las horas centrales del día, que son las que tienen más actividad y por tanto generan más tráfico en la red, con excepción de algunos ámbitos de la investigación como la astronomía donde la actividad se concentra en las horas nocturnas.

Un ancho de banda de 50 kbps supone un incremento de tráfico en la red troncal de 352 Gbps (agregando el tráfico de todos los alumnos de todas las comunidades autónomas). Un incremento de tráfico de este tamaño utilizando los equipos ópticos e IP actuales supondría multiplicar por un orden de magnitud el equipamiento necesario para hacerle frente, debido a que la tecnología óptica actualmente desplegada en la red está basada en 10 Gbps.

De ahí que para hacer frente a este incremento de tráfico se proponga como solución más económica la evolución de la red a 100 Gbps, sustituyendo los actuales equipos de

conmutación óptica por otros de nueva generación, con una capacidad de comunicación mucho mayor. De mantenerse la actual evolución tecnológica, en 2017 el coste de un circuito 100G será equivalente al coste actual de un circuito 10G. Por tanto, la mejor forma de absorber el intenso tráfico que se prevé para la red educativa es evolucionar la Red Troncal de RedIRIS a 100G a partir del segundo año de proyecto.

En resumen, la evolución del tráfico prevista para el proyecto es la siguiente:

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ancho de banda por alumno	1	5	10	20	40	50
Tráfico en la Red Troncal	7	35	70	141	282	352
Evolución de la Red Troncal de RedIRIS		Aumentar caudal con circuitos 10G	Iniciar transformación de 10G a 100G	Concluir transformación de 10G a 100G		Aumentar caudal con circuitos 100G

#### 4. Presupuesto

Se ha determinado que las necesidades presupuestarias del Convenio Marco ascienden a 330 millones de euros. Este presupuesto se aplicará a la contratación del acceso a las redes de banda ancha ultrarrápida de los centros, así como a la dotación de su red e infraestructuras TIC internas. También se destinará a la ampliación de la capacidad actual de RedIRIS que permita cubrir la demanda de tráfico prevista en el apartado anterior, así como al incremento asociado a la integración de los centros docentes no universitarios.