

**Obras de saneamiento y ampliación de la red interna (LAN) de 100 centros educativos públicos de la Comunidad Autónoma de Aragón. GIE 48/2017 CONMY 2017 1800000293**

# Memoria

**Marzo 2017**

## 0. INDICE

0. INDICE.....	1
1. OBJETO .....	2
1.1. Presupuesto .....	3
2. ANTECEDENTES.....	4
3. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	5
4. ACTIVIDADES A REALIZAR.....	7
4.1. Auditoría de la red interna .....	7
4.1.1. Inventariado .....	7
4.1.2. Certificación y etiquetado.....	7
4.2. Subsanción deficiencias .....	7
4.3. Ampliación red interna .....	8
4.3.1. Cableado de datos.....	8
4.3.2. Paneles de Parcheo.....	9
4.3.3. Switches.....	9
4.3.4. Armario rack de comunicaciones .....	10
4.3.5. Puntos de acceso WIFI (APs).....	10
4.3.6. Servicio de grabado e identificación corporativa de los equipos .....	10
5. ORGANIZACIÓN DE LAS TAREAS .....	11
5.1. Planificación .....	11
5.2. Modelo de trabajo .....	11

## 1. OBJETO

El objeto del contrato es el saneamiento y ampliación de la red interna (LAN) de 100 centros educativos de la Comunidad Autónoma de Aragón, siendo las tareas a realizar en cada uno de los 100 centros las siguientes:

1. Auditoría de la red interna, que incluirá los siguientes puntos:
  - a. Inventariado de todas las tomas de red y electrónica de red existente en el centro, ubicándolas además en el plano del centro que se facilitará desde el Departamento de Educación, Cultura y Deporte. En el caso de los armarios de comunicaciones será necesario un esquema detallado, de manera que se puedan observar todos los elementos del armario y sus características, además de su interconexión con otros racks del centro si la hubiera.
  - b. Certificación y etiquetado de todas las tomas de red del centro y de las conexiones entre armarios racks existentes.
2. Subsanación de las deficiencias encontradas. En aquellas tomas de categoría 5e o superior en las que no se supere la certificación, se realizarán las actuaciones necesarias para subsanar la deficiencia causante de no superar dicha certificación, salvo que los técnicos coordinadores de la obra decidieran dejar inoperativa la toma de red por no ser necesaria para el correcto funcionamiento de la red del centro.
3. Ampliación de la red interna en aquellos casos en que las aulas del centro no estuvieran conectadas a ella. El objetivo es que todas las aulas del centro destinadas a la docencia estén conectadas a la red del centro, teniendo posibilidad de hacerlo tanto por vía inalámbrica como cableada y cumpliendo un mínimo estándar.

La obra de adecuación telemática y audiovisual de aulas de centros educativos abarca un total de 100 centros educativos públicos de la Comunidad Autónoma de Aragón. Estos 100 centros comprenden 131 sedes y se dividen de la siguiente manera:

- 30 Institutos de Educación Secundaria (IES)
- 60 Colegios de Educación Infantil y Primaria (CEIP)
- 9 Colegios Rurales Agrupados (CRA) con sedes en varias localidades.
- 1 Centro Público Integrado de Formación Profesional (CPIFP)

El reparto por provincias es el siguiente:

- **56 centros de Zaragoza**
- **23 centros de Huesca**
- **21 centros de Teruel**

El objetivo que se pretende conseguir con todas estas tareas es promover la mejora de la conectividad de los centros educativos optimizando las infraestructuras de telecomunicaciones y las redes wifi, consiguiendo que todos los alumnos de los centros incluidos en el contrato tengan acceso a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en unas condiciones suficientes.

Todos los trabajos objeto de este contrato, deberán elaborarse cumpliendo con:

- Normativa vigente Española para instalaciones eléctricas, compatibilidad electromagnética y prevención de riesgos laborales.
- Normas Europeas aplicables al sistema de cableado estructurado, compatibilidad electromagnética y protección contra incendios.
- Las directrices en materia tecnológica establecidas por el Gobierno de Aragón, así como las determinadas por Aragonesa de Servicios Telemáticos en su ámbito de gestión.
- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

### **1.1. Presupuesto**

El presupuesto de ejecución material de la obra asciende a 781.813,64 € (IVA excluido), el presupuesto de licitación (incluyendo 13% de gastos generales y 6% de beneficio industrial) es de 930.358,23 €, por lo que el presupuesto de licitación incluido el 21 % de IVA asciende a 1.125.733,46 €.

## 2. ANTECEDENTES

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, contempla la incorporación generalizada de las TIC 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.

Fruto de la evolución tecnológica y la globalización mundial, las TIC juegan un papel fundamental en las actividades sociales, culturales, económicas y educativas, permitiendo el acceso a los servicios y beneficios de la sociedad de la información. Dada la importancia de las TIC, la imposibilidad de acceder a ellas o la incapacidad de utilizarlas constituye cada vez más una forma grave de exclusión social y económica, formándose lo que se denomina “brecha digital”, que afecta a la cohesión social y al crecimiento.

Centrándonos en el sector educativo, las TIC permiten el acceso de los alumnos a los servicios electrónicos educativos, favoreciendo su aprendizaje y mejorando su competencia digital.

De lo anterior se desprende que para que un alumno se pueda conectar a dichos servicios electrónicos educativos debe disponer de acceso a la tecnología, objetivo que se pretende conseguir con este contrato, que todos los alumnos de los centros incluidos en él tengan acceso a las TIC en unas condiciones suficientes.

La evolución de los servicios digitales ya existentes y la creación de otros nuevos es constante, requiriendo conexiones de cada vez mayor capacidad por lo que se ha considerado que el cableado estructurado de los centros deberá soportar tasas como mínimo de 1 Gigabit por segundo.

### 3. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Los programas TIC en los centros educativos que se han ido implantando a lo largo de años anteriores en los centros de la Comunidad Autónoma (Programa Ramón y Cajal, Programa Pizarra Digital y Escuela 2.0) unidos a la autonomía de gestión de los centros, hacen que la situación de partida de los centros objeto de este proyecto sea diferente en función de las actuaciones realizadas sobre los mismos, ya que diferentes actores han intervenido en el despliegue de las infraestructuras y electrónica de red.

Se ha realizado una recopilación de datos que se desglosa en el anexo I, pero a continuación se realiza a modo de resumen una breve agrupación de los distintos escenarios que se encontrarán en los centros.

En cuanto al rack o armario de comunicaciones hay 3 situaciones posibles:

- Centros sin rack
- Centros con 1 rack
- Centros con más de 1 rack

Lo habitual es que la mayor parte de la electrónica de red de los centros (switches y paneles de parcheo) se encuentre dentro de estos armarios, pero en determinados centros también hay switches fuera de estos armarios.

Por otra parte, las tomas de red de los centros se pueden clasificar en dos grupos según su estado:

1. las que hayan superado la certificación se considerarán operativas y no se deberá actuar sobre ellas
2. las que no hayan superado la certificación, que necesitarán ser reparadas salvo que no permitan tasas de gigabit (categoría inferior a 5e).

En función de las tomas de red que tengan las aulas o espacios nos encontramos con 3 posibilidades:

- Aulas sin toma de red, en las que habrá que realizar la instalación de toma doble de red, junto con su correspondiente certificación y etiquetado.
- Espacios o aulas con una toma de red, en las que habrá que realizar la certificación y etiquetado, además de la subsanación si fuera necesario.

- Espacios o aulas con más de una toma de red, en las que igual que en el caso anterior, habrá que realizar la certificación y etiquetado, además de la subsanación si fuera necesario.

Por último, los puntos de acceso (APs) pueden tener 3 posibles ubicaciones:

1. Dentro de las aulas (fijos en aulas u otros espacios del centro).
2. En los pasillos (fijos)
3. Sin ubicación fija (móviles)

## **4. ACTIVIDADES A REALIZAR**

A continuación se detallan todas las actividades a realizar dentro de las tareas que ya se han enunciado en el objeto del contrato.

### **4.1. Auditoría de la red interna**

#### **4.1.1. Inventariado**

Inventariado de todas las tomas de red y electrónica de red existente en centro, ubicándolas además en el plano del centro que se facilitará desde el Departamento de Educación, Cultura y Deporte. En el caso de los armarios de comunicaciones será necesario un esquema detallado, de manera que se puedan observar todos los elementos del armario y sus características, además de su conexión con otros racks del centro si la hubiera.

Para todos los puntos de acceso y switches, tanto los que estén dentro como fuera de armarios rack, se indicará su marca y modelo.

En esta tarea de inventariado, se valorará la recopilación de la información del aula digital, registrando para cada aula si tiene pizarra digital interactiva (PDI), videoproector, ordenador de sobremesa, altavoces y caja de conexiones, indicando la marca y modelo de los 3 primeros elementos. Este punto será objeto de valoración posterior (sobre 3) tal cual se indica en el anexo VII del PCAP.

#### **4.1.2. Certificación y etiquetado**

Certificación y etiquetado de todas las tomas de red del centro y de las conexiones entre armarios racks existentes.

### **4.2. Subsanación deficiencias**

En aquellas tomas de categoría 5e o superior en las que no se supere la certificación, se realizarán las actuaciones necesarias para subsanar la deficiencia causante de no superar dicha certificación, salvo que los técnicos coordinadores de la obra decidieran dejar inoperativa la toma de red por no ser necesaria para el correcto funcionamiento de la red del centro.

Las diferentes tareas a llevar a cabo para subsanar las deficiencias están cuantificadas en el anexo II (módulos 3.1 a 3.5) y serán las siguientes:

- Reconectorización del cableado en la toma de red (M3.1)



- Sustitución del conector RJ45 hembra de la toma de red y conexionado con el cableado UTP ya existente de la toma (M3.2).
- Conectorización en panel de parcheo para el cableado válido terminado en conector RJ45 (M3.3)
- Instalación de toma de red fija para aquel cableado terminado en conector RJ45 o sustitución de las tomas de red por otras de igual categoría cuando no se pueda pasar la certificación debido al mal estado de dichas tomas (M3.4). Ambos casos se refieren a la roseta completa e incluye su conexionado con el cableado UTP ya existente de la toma.
- Sustitución del cableado por otro de categoría 6 o superior cuando sea necesario e imprescindible para poder certificar los enlaces y no se pueda prescindir de la toma (M3.5). Cuando se de este caso, se deberá comunicar a los técnicos coordinadores de la obra para que den su conformidad a la subsanación o decidan dejar inoperativa la toma de red por no ser necesaria para el correcto funcionamiento de la red del centro.

En este punto hay que remarcar que no será necesario realizar todas estas tareas en cada toma de red, sino simplemente las estrictamente necesarias para su subsanación. Por ejemplo, en la mayoría de los casos con la reconectorización será suficiente y la sustitución del cableado rara vez se tendrá que llevar a cabo.

Una vez terminadas las tareas de subsanación de deficiencias, habrá que volver a certificar aquellos enlaces de red subsanados, debiendo ser esta nueva certificación satisfactoria.

Será objeto de valoración previa (sobre 2) tal cual se indica en el anexo VI del PCAP la retirada del cableado y tomas de red de categoría inferior a 5e cuya certificación no haya sido posible.

### **4.3. Ampliación red interna**

#### **4.3.1. Cableado de datos**

Se pretende tener todas las aulas del centro destinadas a la docencia conectadas a la LAN del centro, teniendo la posibilidad de hacerlo tanto por vía inalámbrica como cableada y cumpliendo un mínimo estándar.

Por ello, en las aulas que no se disponga de al menos una conexión de red útil y por tanto no estuvieran conectadas a la LAN, se instalará una conexión de red RJ-45 doble. Esta toma se integrará en la caja de conexiones del aula y en caso de no existir dicha caja o no ser posible su integración, la ubicación será la más próxima al ordenador del profesor.

En aulas específicas como las de informática o talleres, se instalarán tomas de red adicionales para conectar de manera cableada los puestos de trabajo de los alumnos a la red. Estas tomas están recogidas en el anexo II y se cablearán al armario rack de la propia aula, en el cual se instalará la electrónica de red necesaria para dar servicio a dichas tomas.

Además del segmento cableado, los centros también deben contar con un segmento inalámbrico por lo que para las aulas que no tengan cobertura inalámbrica, se instalará una toma de red simple en el pasillo, intentando en la medida de lo posible, que con un único punto de acceso se de servicio a las dos aulas de esa planta más cercanas a él. Estas tomas destinadas a la red inalámbrica se instalarán en la parte superior (a 10cm por debajo del falso techo) y en el punto más equidistante posible de las aulas a las que vaya a dar servicio.

Tanto las tomas de las aulas como las de los pasillos incluirán los siguientes elementos:

- Cableado UTP cat 6 o superior desde la toma final hasta el rack correspondiente.
- Terminal RJ45 simple en los pasillos y doble en las aulas, salvo en los casos de aulas específicas en que se requieran individuales.
- latiguillo de parcheo de 1m, RJ-45 cat 6 o superior para el extremo del rack.
- latiguillo de puesto de 2m, RJ-45 cat 6 o superior para el extremo de la toma.

Debiéndose realizar para todas las tomas la conexión en el panel de parcheo correspondiente, la certificación y el etiquetado, de tal forma que queden todas las tomas operativas.

Para la correcta ampliación de la red LAN del centro habrá casos en que se deba ampliar la electrónica de red existente (paneles de parcheo, switches y puntos de acceso) e incluso los armarios de comunicaciones. Estos equipos casos están reflejados en el anexo correspondiente y a continuación se detallan las tareas a realizar para cada uno de ellos.

#### **4.3.2. Paneles de Parcheo**

En aquellos casos en que el panel de parcheo existente sea insuficiente, se deberá instalar un nuevo panel de parcheo. Estos casos están indicados en el anexo II.

#### **4.3.3. Switches**

Para los casos en que el switch existente sea insuficiente, bien porque no tiene suficientes puertos (bocas) libres o bien porque no soporta tasas de transferencia gigabit, se deberá suministrar, instalar y configurar un switch capa 2. Estos switches serán de 24 o 48 puertos dependiendo del número de tomas que sean necesarias en el centro, tal cual se indica en el anexo II.

#### **4.3.4. Armario rack de comunicaciones**

Como en el caso de los paneles de parcheo y switches, para los centros en los que sea necesario para el buen funcionamiento de la LAN del centro, se instalarán los armarios de comunicaciones, estando estos casos reflejados en el anexo II. Estos armarios que se instalen deberán estar conectados al armario principal del centro (si lo hubiera) o a un armario secundario (en caso de ser el principal el que se instale y hubiera más armarios).

#### **4.3.5. Puntos de acceso WIFI (APs)**

Como ya se ha indicado en el primer apartado de esta memoria, se pretende tener conectadas a la red del centro todas las aulas destinadas a la docencia, tanto por vía inalámbrica como por vía cableada.

Para aquellos centros en los que no todas sus aulas tienen cobertura inalámbrica se ha indicado en el anexo II la cantidad de APs a instalar.

#### **4.3.6. Servicio de grabado e identificación corporativa de los equipos**

El contrato está cofinanciado con Fondos FEDER, por lo que de conformidad con lo señalado en el Anexo XII del Reglamento (UE) N° 1303/2013 el beneficiario deberá reconocer el apoyo de los Fondos a la operación.

En cumplimiento de la norma de referencia y de conformidad con la estrategia de comunicación de los programas operativos FEDER Aragón 2014-2020, durante la ejecución de la obra el adjudicatario deberá colocar en cada uno de los centros en los que se realiza la actuación un cartel identificativo del proyecto a tamaño DIN A-3 (preferentemente en el tablón de anuncios del centro), en el que deberán constar los siguientes elementos: nombre de la operación, objetivo de la operación, emblema de la Unión, junto con una referencia a la Unión y la referencia al Fondo FEDER.

Otro requisito que debe cumplir el adjudicatario en relación a la estrategia de comunicación de los programas operativos FEDER Aragón 2014-2020 es incluir en los equipos suministrados (racks, switches, paneles de parcheo y APs) elementos identificativos (logotipo) en superficies visibles que sirvan de identificadores del proyecto, además de disuasorios de robos.

Por último, la documentación final del contrato deberá ir precedida de una portada con el emblema de la Unión y la referencia al Fondo FEDER.

Tanto el modelo de cartel, como el diseño del identificador y la portada serán proporcionados por el Departamento de Educación, Cultura y Deporte al adjudicatario con carácter previo al inicio de la obra.

## 5. ORGANIZACIÓN DE LAS TAREAS

### 5.1. Planificación

El plazo de ejecución es de 50 días lectivos según calendario escolar de Aragón, el cual se puede consultar en la página web del Departamento en el siguiente enlace:

[http://www.educaragon.org/calendario/calendario\\_escolar.asp](http://www.educaragon.org/calendario/calendario_escolar.asp)

Se deberá exponer de forma clara y concisa la planificación propuesta en la oferta, los licitadores deberán aportar un programa de trabajo en el que se refleje claramente los días que van a actuar en cada centro, así como los equipos que intervendrán. El proyecto contiene un programa de trabajo (anexo III) que las empresas licitadoras tomarán como referencia y desarrollarán.

Será necesario que en el programa de trabajo se identifiquen con claridad los plazos de inicio y finalización de las actividades en cada centro. En esta planificación se deberá intentar que las actuaciones que pudieran afectar al normal funcionamiento de dichos centros tengan la mínima incidencia posible y no se entorpezcan las labores docentes del centro. Para ello se deberán concentrar los trabajos en cada centro de forma que una vez iniciada la actuación se termine completamente.

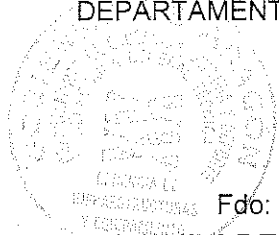
### 5.2. Modelo de trabajo

En la oferta se deberá exponer el modelo de trabajo a seguir en un centro tipo, enumerando y detallando todas las posibles tareas a realizar y el orden que se seguirá.

Esta exposición del modelo de trabajo a seguir, que será objeto de valoración conforme a lo establecido en el Anexo VI del PCAP, no se deberá limitar a las cuestiones ya conocidas de antemano, sino que también deberán explicarse los imprevistos que pudieran aparecer y cómo serán resueltos.

Zaragoza, a 31 de marzo de 2017

EL JEFE DEL ÁREA DE INFORMÁTICA Y TELECOMUNICACIONES DEL  
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE



Fdo: Jose Mª Ortiz de Zárate Bobadilla

**FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL (FEDER)**  
*"Construyendo Europa desde Aragón"*