

# **Plan de Conectividad Integral para la instalación y configuración de la red inalámbrica WiFi en los centros educativos.**

## **Parte I**

*Tomás Clemente Carrilero. Profesor de enseñanza secundaria.*

### **Introducción.**

El Plan de Conectividad Integral presentado por la Junta de Comunidades de Castilla la Mancha, pretendía acercar las TIC a las aulas y espacios habituales de trabajo del profesorado y el alumnado. Esto debería haber propiciado un cambio metodológico en el profesorado así como una innovación en la práctica docente. Con este plan, es posible que distintos grupos de alumnos, con sus respectivos profesores, trabajen sus materias desde cualquier lugar del centro apoyándose en las TIC sin necesidad de pasar por las aulas específicamente diseñadas para el uso de las nuevas tecnologías, las aulas Althia.

A través de este plan, se dotó a los centros públicos educativos de Castilla la Mancha de una cobertura de red inalámbrica WiFi en todas las aulas y espacios de trabajo de profesores y alumnos, permitiendo de esta manera el acceso a Internet y a los recursos compartidos del centro. El uso de la tecnología inalámbrica hace que el centro aumente en eficacia y productividad.

Esta red WiFi debe servir de soporte para aquellas dotaciones específicas, como el ordenador Toshiba entregado a los profesores, los netbooks de los alumnos del programa Escuela 2.0, que basadas en esta tecnología WiFi, permitan su explotación de manera eficaz en todos los ambientes de enseñanza-aprendizaje.

El término inalámbrico hace referencia a una tecnología que no utiliza cables para conectar dispositivos electrónicos entre sí, facilitando de esta manera la conexión de los mismos, aportándoles una gran flexibilidad y mayores prestaciones. El uso de la WiFi supone liberarse de los cables sin sacrificar posibilidades de conexión, desapareciendo las limitaciones de espacio y tiempo que plantean las aulas que utilizan conexiones cableadas frente a aulas con redes con tecnología WiFi.

La tecnología WiFi ofrece movilidad y accesibilidad, permitiendo la ampliación de una red de cableado. De esta forma podemos estar en movimiento por nuestro centro sin perder la conectividad a Internet y teniendo acceso a los recursos compartidos que el centro haya puesto a nuestra disposición.

Esto es algo que actualmente se considera muy importante en los centros educativos, ya que el uso y consulta de Internet, el uso de una Aula Virtual,... se han vuelto actividades habituales y poder disponer de ellas sin restricciones de cables en cualquier lugar del centro es algo de lo que en estos momentos no se puede prescindir.

Este Plan de Conectividad integral debía interconectar la nueva red WiFi que se instaló, con la red cableada que ya existía en el centro, por lo

que el diseño del sistema cableado, debía soportar un ambiente multiproducto y multiproveedor. Este tema de interconectar los dos tipos de tecnologías no resulta trivial, ya que los diversos servicios presentan diferentes requerimientos de cableados. A esto hay que añadirle que con bastante frecuencia aparecen nuevos productos y servicios, con requerimientos muchas veces diferentes.

Para buscar una solución apropiada a lo que arriba mencionamos, surge el concepto de "Sistema de Cableado Estructurado".

Este Sistema no es ni más ni menos que el sistema de cableado de comunicaciones para edificios que presenta la característica de ser general, soportando de esta manera una amplia gama de productos de telecomunicaciones sin necesidad de ser modificado.

Este cableado debe ser considerado como un sistema altamente distribuido, cuyos elementos van desde los conectores modulares en las áreas de trabajo, cables especiales, paneles de interconexión hasta los equipos de activos (electrónica de red) centralizados en los armarios de telecomunicaciones.

Resumiendo, lo que este plan pretendía o buscaba era dotar a los centros educativos de una cobertura de red inalámbrica, mediante un sistema de cableado estructurado y tecnología WiFi (802.11) que permita acceder a Internet y a los recursos compartidos del centro desde cualquier punto del mismo y sin necesidad de estar conectado por cable a la red del centro.

## **Fases del plan de conectividad integral**

El Plan de Conectividad Integral se desarrolló en dos fases:

La primera se llevó a cabo durante el último trimestre del curso 2005-2006 y se dirigió a todos los centros públicos de Enseñanza Secundaria y a centros de Educación Primaria de más de 16 unidades.

La segunda fase se desarrolló a lo largo del curso 2006-2007 y permitió extender el Plan de Conectividad Integral al resto de centros públicos completos de Educación Primaria.

### **Descripción general del Plan.**

Para realizar la tarea descrita anteriormente, en el plan se realizaba una descripción técnica de todas aquellas características que se tuvieron en cuenta en la instalación del sistema de cableado y de la red WiFi para el edificio o los edificios con que cada centro contaba.

Todas las especificaciones recogidas en el Plan cumplían con la normativa y recomendaciones vigentes en su momento, tanto nacionales como internacionales, existentes en el tema.

La finalidad de implementar estos cableados y redes inalámbricas era conseguir:

- La integración del medio de transmisión para los servicios informáticos y telemáticos instalados, así como los servicios futuros.

- Independencia del cableado respecto de la tecnología, naturaleza y topologías a emplear.
- Gran capacidad de conectividad.
- Flexibilidad ante modificaciones y facilidad de gestión.

### **Ámbito de aplicación**

Todas las prescripciones descritas en todos los Planes de Conectividad Integral particulares de cada uno de los centros educativos de Castilla, eran de obligado cumplimiento en materia de diseño y ejecución de Infraestructuras de Telecomunicaciones en el centro que pertenece a la Junta de Comunidades de Castilla la Mancha.

En aquellos centros en los que las características técnicas del proyecto impidieron el seguimiento de estas prescripciones, se sugirieron alternativas de diseño y ejecución que contaban con la aprobación explícita del Servicio de Organización e Informática de la Consejería de Educación y Ciencia, llamada así en su momento, de la Junta de Comunidades de Castilla la Mancha.

### **Normativa**

Cada proyecto se desarrolló basándose en la correspondiente normativa y recomendaciones técnicas, vigentes por aquel entonces, de carácter local, regional, nacional e internacional.

A continuación detallaremos esta normativa agrupada en los siguientes apartados: Normas de cableado, Normas de la Red WiFi, Normativa eléctrica, compatibilidad electromagnética (EMC), seguridad ante emisiones en centros declarados sensibles, normativa sobre protección contra incendios, normativa sobre seguridad y confidencialidad, normativa sobre prevención de riesgos laborales y otros.

Sobre la normativa de cableado nos regimos por los tres puntos siguientes:

- CENELEN EN 50173, Information technology - Generic cabling systems - Part 1: General requirements.
- ISO/IEC 11801: Este estándar especifica sistemas de cableado para telecomunicación de multipropósito cableado estructurado que es utilizable para un amplio rango de aplicaciones (análogas y de telefonía ISDN, varios estándares de comunicación de datos, construcción de sistemas de control, automatización de fabricación).
- TIA/EIA-568-B: son tres estándares que tratan el cableado comercial para productos y servicios de telecomunicaciones. Los tres estándares oficiales: ANSI/TIA/EIA-568-B.1-2001, -B.2-2001 y -B.3-2001.

La normativa de la red WiFi está basada en los siguientes puntos:

- El estándar 'IEEE 802.11' define el uso de los dos niveles inferiores de la arquitectura OSI (capas física y de enlace de datos), especificando sus normas de funcionamiento en una WLAN. Los protocolos de la rama 802.x definen la tecnología de redes de área local y área metropolitana.
- IEEE 802.11a: estándar práctico para redes inalámbricas con velocidades reales de aproximadamente 20 Mbps, opera en la banda de 5 GHz y utiliza 52 subportadoras.
- IEEE 802.11b tiene una velocidad máxima de transmisión de 11 Mbps y utiliza el mismo método de acceso definido en el estándar original CSMA/CA. Funciona en la banda de 2,4 GHz.
- IEEE 802.11g utiliza la banda de 2,4 GHz (al igual que 802.11b) pero opera a una velocidad teórica máxima de 54 Mbps, que en promedio es de 22,0 Mbps de velocidad real de transferencia, similar a la del estándar 802.11a. Es compatible con el estándar b y utiliza las mismas frecuencias.

En cuanto a la normativa eléctrica indicamos:

- IEEE 802.3af: alimentación a través de Ethernet (Power over Ethernet, PoE) es una tecnología que incorpora alimentación eléctrica a una infraestructura LAN estándar. Permite que la alimentación eléctrica se suministre a un dispositivo de red (switch, punto de acceso, router, teléfono o cámara IP, etc) usando el mismo cable que se utiliza para la conexión de red.
- Todos los materiales y procedimientos de diseño e instalación relacionados con la parte eléctrica de los proyectos cumplen con el reglamento electrónico de baja tensión (RBT) y con las Instrucciones Técnicas Complementarias del Ministerio de Industria y Energía, que en su momento estaban vigentes.

La compatibilidad electromagnética (EMC) marca lo siguiente:

- UNE-EN 50081: Compatibilidad electromagnética. Norma genérica de emisión. Parte 1: residencial, comercial e industria ligera. (Versión oficial EN 50081-1:192).
- UNE 20-726-91: límites y métodos de medida de las características relativas a las perturbaciones radioeléctricas de los equipos de tecnología de la información (ETI).

- UNE-EN 50082-1: Compatibilidad electromagnética. Norma genérica de inmunidad. Parte 1: Residencial, comercial e industria ligera.

Para obtener la conformidad con los requisitos esenciales de la Directiva de CEM se deben cumplir las llamadas "normas producto", pero en su defecto las "normas genéricas" son suficientes.

Al respecto de la normativa sobre seguridad ante emisiones en centros declarados sensibles, como lo son los centros educativos, para salvaguardar la seguridad de las personas en estos centros, se ha seguido la normativa vigente, en su momento, a nivel europeo, nacional, regional y local. A dichos efectos las actuaciones se ajustan a lo dispuesto en:

- REAL DECRETO 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.
- Ley 8/2001, de 28 de 06 del 2001. Esta Ley tiene por objeto la regulación de las infraestructuras de radiocomunicación, con la finalidad de ordenar y planificar la distribución de las mismas en el territorio de la Comunidad Autónoma y prevenir y proteger la salud de la población.
- Orden CTE/23/2002, de 11 de enero, por la que se establecen condiciones para la presentación de determinados estudios y certificaciones por operadores de servicios de radiocomunicaciones.
- Real Decreto 1890/2000, de 20 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece el procedimiento para la evaluación de la conformidad de los aparatos de telecomunicaciones.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

Para el cumplimiento de la normativa contra incendios se ha tenido en cuenta los siguientes estándares internacionales, los cuales hacen referencia a la utilización de cables con cubierta retardante del fuego, y escasa emisión de humos no tóxicos y libres de halógenos, habiéndose tenido en cuenta en cada uno de los casos particulares de la instalación del Sistema de Cableado Estructurado:

- IEC 332 sobre propagación de incendios.
- IEC 754 sobre emisión de gases tóxicos.

- IEC 1034 sobre emisión de humo.

Para cumplir la correspondiente normativa sobre seguridad y confidencialidad, la empresa instaladora se comprometió a guardar estricto secreto profesional respecto a la información manejada, quedando obligada a mantener total confidencialidad y reserva sobre cualquier dato que pudiera conocer con ocasión del desarrollo del proyecto, especialmente de carácter personal, que no podrá copiar ni utilizar, ni ceder a otros, ni siquiera a efectos de conservación. En cualquier caso, quedaba obligada al cumplimiento de lo dispuesto en la normativa vigente en relación con la protección de datos de carácter personal.

Otra medida a tomar para guardar el secreto en la instalación de las comunicaciones era la que se indicaba en el artículo 49 de la Ley General de Telecomunicaciones 11/98, de 24 de abril, por la que se debían colocar cerraduras en todos los puntos de acceso especificados en el Proyecto (armario de telecomunicaciones, recintos de procesos de datos en que caso de que hubieran), teniendo sólo acceso a los mismos el personal autorizado a tal fin.

Respecto a la Prevención de Riesgos Laborales se tomó como referencia la siguiente normativa:

- Estatuto de los trabajadores.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo.
- Reglamento electrotécnico de baja tensión.
- Real Decreto 1316/1989 de 27 de octubre sobre la protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- Real Decreto 1407/92 de 20 de noviembre sobre regulación de las condiciones de comercialización y libre circulación intracomunitaria de equipos de protección individual.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre sobre Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en el lugar de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

- Real Decreto 1215/97 sobre equipos de trabajo.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre por el que establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. Ministerio de Presidencia.
- Ley 8/2001, de 28 de junio. TELECOMUNICACION-PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE. Ordenación de las instalaciones de radiocomunicación. Castilla la Mancha.
- ORDEN CTE/23/2002, de 11 de enero, por la que se establecen condiciones para la presentación de determinados estudios y certificaciones por operadores de servicios de radiocomunicaciones.
- RD 1890/2000, de 20 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece el procedimiento para la evaluación de la conformidad de los aparatos de telecomunicaciones.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

# **SOCIEDAD DE LA INFORMACION**

[www.sociedadelainformacion.com](http://www.sociedadelainformacion.com)

Edita:



Director: José Ángel Ruiz Felipe  
Jefe de publicaciones: Antero Soria Luján

D.L.: AB 293-2001

ISSN: 1578-326x