



# PLAN ESTRATÉGICO DE LA UNED 2007-09

Plan para crear una nueva Arquitectura de Tecnología Educativa en los Centros Asociados (ATECA)



# Índice

<b>PRESENTACIÓN</b> .....	3
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	5
<b>1. ACTUALIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA INFORMÁTICA BÁSICA DE LOS CENTROS ASOCIADOS</b> .....	7
1.1. Objetivos de la actualización .....	7
1.2. Consideraciones en torno a la actualización de la infraestructura informática de los CCAA.....	7
1.2.1. Terminales Ligeros .....	8
1.3. Equipamiento informático básico de los Centros de la UNED .....	12
1.3.1. Almacenamiento de datos y autenticación. Comunicaciones. Bases de Datos. ....	13
1.3.1.1. Autenticación.....	13
1.3.1.2. Almacenamiento de datos .....	13
1.3.1.3. Comunicaciones.....	14
1.3.1.4. Bases de datos.....	15
1.3.2. Matrícula, exámenes y secretaría.....	15
1.3.3. Librería y venta de material didáctico .....	16
1.3.4. Biblioteca.....	17
1.3.5. Aula del CUID.....	17
1.3.6. Aula de informática .....	18
1.3.7. Servicios de apoyo informático a tutores.....	18
1.3.8. Servicio de informática .....	19
1.4. Convivencia actual y camino de actualización .....	19
1.5. Planificación temporal, hitos y responsabilidad.....	21
1.6. Aspectos económicos.....	23
<b>2. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE UNA RED INALÁMBRICA EN LOS CCAA</b> .....	25
2.1. Objetivos.....	25
2.2. La importancia de las redes wifi en los CCAA .....	25
2.3. Planificación temporal, hitos y responsabilidad.....	27
2.4. Aspectos económicos.....	28
<b>3. DESARROLLO DE LA HERRAMIENTA DOCENTE AUDIO-VISUAL IP (AVIP) PARA LA TUTORÍA TEMÁTICA A DISTANCIA (TTD)</b> .....	30
3.1. Objetivos.....	30
3.2. La necesidades de videoconferencia IP en la UNED .....	30
3.3. Planificación temporal, hitos y responsabilidad.....	37
3.4. Aspectos económicos.....	38
<b>4. PREPARACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CONTENIDO PARA LAS PÁGINAS WEB DE LOS CCAA</b> .....	39
4.1. Objetivos.....	39
4.2. Los sistemas de gestión de contenido.....	39
4.3. Planificación temporal, hitos y responsabilidad.....	42
4.4. Aspectos económicos.....	44
<b>5. CONTROL Y DESARROLLO DE SOFTWARE PARA LOS CCAA</b> .....	45
5.1. Objetivos.....	45
5.2. El desarrollo de software libre/abierto en la comunidad de CCAA .....	45
5.3. Planificación temporal, hitos y responsabilidad.....	46
5.4. Aspectos económicos.....	48

## PRESENTACIÓN

El Vicerrectorado de Centros Asociados abordará tres grandes líneas estratégicas para el cumplimiento del Objetivo 5 del Plan Estratégico 2007-09 en el que se halla directamente implicado. Esas tres grandes directrices se refieren a la estructura y funcionamiento de los centros, a su financiación y gestión y al desarrollo tecnológico. Y de la misma manera que en el Plan estratégico no cabe entender ningún objetivo de manera aislada, puesto que conforman una visión global de lo que debe ser una universidad a distancia de calidad, moderna y eficaz, tampoco deben entenderse las tres líneas estratégicas apuntadas -que conciernen, particularmente, a los Centros Asociados-, de manera independiente y aislada. Ciertamente, estructura y función, financiación y gestión, y tecnología conforman una realidad interdependiente en el inmediato devenir de los Centros Asociados que, sin duda, resultará capital para alcanzar los objetivos estratégicos de esa nueva visión de la UNED del siglo XXI.

No obstante, el Vicerrectorado de Centros Asociados asume que el desarrollo tecnológico debe constituir la base sobre la que se apoyarán el resto de las actuaciones conducentes al logro del Objetivo 5 del Plan estratégico de la Universidad. Efectivamente, será la dimensión tecnológica la que permitirá convertir a los Centros Asociados en estructuras de enseñanza superior a distancia (hoy lo son, fundamentalmente, de enseñanza presencial), y, también, la dimensión estratégica que garantizará el funcionamiento en red de los Centros, a fin de que, en última instancia, sea posible diseñar esa red de Centros Asociados que, hoy por hoy, es puro eufemismo. Como cabe suponer, el funcionamiento en red de los Centros tendrá importantes consecuencias financieras, que habrán de contemplarse a la hora de diseñar un nuevo modelo de financiación de los Centros Asociados, siempre con el irrenunciable propósito de garantizar unos estándares de calidad para todos los estudiantes, con independencia de los estudios que cursen y del lugar de España en el que se hallen matriculados.

La dotación de una nueva Arquitectura de Tecnología Educativa a los Centros Asociados se articulará, como es lógico, sobre una base de aportación de las infraestructuras necesarias (tanto informáticas como de red), pero no puede limitarse a ella. Es preciso crear una herramienta docente que lleve la “presencialidad” a los últimos rincones de la población, allí donde sólo puede llegar la UNED, allí donde, por tanto, nadie cuestiona que sólo llegue la UNED. Ciertamente, este es un planteamiento que cuenta con el apoyo de todas las instituciones, tanto centrales como autonómicas, provinciales y locales, territorios con una notable masa poblacional hasta ahora no lo bastante bien atendida por la propia UNED, debido, en buena medida, a la ausencia de base tecnológica para hacerlo (la presencialidad es cara, pero, sobre todo, impropia de una universidad a distancia). Estas actuaciones comportan, además, la obtención de efectos colaterales muy positivos para las autoridades locales, pues a la formación académica y cultural que pueden proporcionar a sus habitantes, les permiten mejorar los argumentos a favor del desarrollo sostenible y la estabilidad poblacional en sus localidades.

Las mejoras que en esta dimensión estratégica suponen los sistemas de gestión de contenidos de páginas web y el control y desarrollo de software acompañan a las arriba mencionadas en el ánimo de converger en la obtención de esa enseñanza de calidad que el Objetivo 1 del Plan estratégico persigue. Una gestión moderna, eficaz y homogénea de los Centros no sólo tendrá consecuencias favorables en los mismos, sino también en la Sede Central, particularmente, en lo que a la imagen institucional se refiere, bien ante otras instituciones (las consorciadas, Hacienda, Tribunal de Cuentas, etc.), bien ante la población general.

Actuaciones, todas ellas, que requerirán una vertebración Sede Central-Centros Asociados que hasta el presente ha tenido un alcance muy limitado, por todos bien conocido. El desarrollo tecnológico que se pretende alcanzar, base del funcionamiento en red, demandará un protocolo de optimización de los recursos materiales, pero, sobre todo, humanos. El diseño acertado de ese protocolo que garantice la articulación de la nueva estructura funcional -que habrá de ser creada- determinará el éxito o el fracaso del importante cambio que en la gestión de la metodología de la enseñanza a distancia en la UNED ya ha comenzado.

Naturalmente, el Vicerrectorado de Centros Asociados queda comprometido a presentar tanto esa estructura que habrá de garantizar el funcionamiento en red como el protocolo que optimizará los recursos. Es decir, un modelo que no sólo sea eficaz sino también eficiente.

## INTRODUCCIÓN

En el plan estratégico del actual equipo de gobierno, el apartado 5 (Desarrollo de una estructura integrada de nuestros Centros Asociados) contiene los objetivos del Vicerrectorado de Centros Asociados, y, dentro de él, el Plan ATECA (Arquitectura de Tecnológica Educativa para los Centros Asociados) presenta los cinco proyectos tecnológicos que forman parte de este plan. El objetivo de este documento es desglosar cada proyecto, tanto en términos técnicos como administrativos, para indicar los objetivos y resultados esperados (y la importancia para la UNED), quiénes son los responsables, la planificación temporal (actividades y calendario) y el control y plan de calidad.

El Plan ATECA, tal como viene especificado en el Plan Estratégico, consta de los siguientes proyectos:

### 5.3.1. Actualización de la infraestructura informática básica de los CCAA

Objetivo específico: revisar la dotación existente y suplir las insuficiencias de dotación informática de acuerdo con un modelo de infraestructura básica imprescindible, sin la cual no se autorizará la actividad.

### 5.3.2. Instalación y configuración de una red inalámbrica en los CCAA

Objetivo específico: extender la cobertura de la red inalámbrica que se está llevando a cabo en la Sede Central a todos los CCAA.

### 5.3.3. Desarrollo de la herramienta docente Audio -Visual IP (AVIP) para la Tutoría Temática a Distancia (TTD)

Objetivo específico: crear una plataforma docente que integre tecnología síncrona aprovechando los avances arquitectónicos de los sistemas informáticos de la UNED, con el fin de que la oferta docente de los Centros llegue a partes donde hoy no lo hace, así como una utilización más amplia de las sesiones y materiales de apoyo generados por los propios Centros.

### 5.3.4. Preparación de un sistema de gestión de contenido para páginas Web de CCAA

Objetivo específico: trasladar a los CCAA lo que la Sede Central está realizando mediante herramientas de contenido de acceso libre, disponibles con licencias de código abierto.

### 5.3.5. Control y Desarrollo de software para CCAA

Objetivo específico: implantar un modelo de desarrollo de software en los CCAA y sus mecanismos de control.



Una parte esencial del control de desarrollo en los CCAA consiste en definir las aplicaciones necesarias y plantear su desarrollo, siendo una de las principales la aplicación de gestión integral de los CCAA. En los siguientes cinco apartados se examina cada acción con más detalle.

# 1. ACTUALIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA INFORMÁTICA BÁSICA DE LOS CENTROS ASOCIADOS

## 1.1. Objetivos de la actualización

El objetivo principal de este proyecto es revisar la dotación existente de los CCAA y suplir las insuficiencias de dotación informática de acuerdo con un modelo de infraestructura básica imprescindible, sin la cual no se autorizará la actividad. Para poder llevarlo a cabo es necesario alcanzar los siguientes objetivos secundarios:

1. Definir un modelo de infraestructura básica para un Centro Asociado que:
  - siga el marco tecnológico especificado para la Universidad por el CINDETEC,
  - contemple las tendencias en las instituciones públicas,
  - refleje las recomendaciones de la Unión Europea,
  - sea sostenible y minimalice los gastos de tiempo de mantenimiento (por parte de los técnicos en los CCAA) y de dinero y prolongue lo máximo posible la vida operativa de los equipos informáticos en los CCAA.
2. Especificar cómo llevar a cabo la transición desde el modelo actual al nuevo.
3. Designar a un responsable para este proyecto que pueda actuar en él y supervisar su ejecución, sirviendo de contacto e interlocutor entre las distintas personas y entidades que participan.

## 1.2. Consideraciones en torno a la actualización de la infraestructura informática de los CCAA

Para que un Centro Asociado pueda desempeñar un papel activo aprovechando la oferta de los servicios TIC que ofrece la Sede Central y otros CCAA, necesita disponer de una infraestructura informática básica adecuada. El problema fundamental que tiene un Centro Asociado (lo mismo que cualquier institución de enseñanza) es hacer rentable la inversión que realice en hardware y software para las tareas que tiene que llevar a cabo. La realidad del mundo informático es que no hay interés por parte de las grandes empresas en producir hardware y software que proporcione la funcionalidad que necesita la gente y que pueda durar. Siendo su finalidad la de obtener beneficios económicos, no les interesa generar sistemas que duren muchos años.

Por lo tanto, son muchas las instituciones que han invertido dinero en equipar salas con ordenadores para encontrarse, unos años más tarde, con máquinas que ya no pueden ejecutar las versiones más recientes de un sistema operativo o los programas relacionados. A continuación, se presenta un breve análisis de una alternativa a este problema que se podría aplicar en los CCAA para soslayar los inconvenientes presentados aquí y desarrollar un modelo de infraestructura informática sostenible que evite que la UNED tenga que actualizar

innecesariamente los equipos informáticos en sus CCAA con tanta frecuencia, y a la vez, no atar a la UNED a una solución tecnológica propietaria en concreto.

### 1.2.1. Terminales Ligeros

#### Introducción

Cada año se calcula que se retiran más de dos millones y medio de ordenadores en España por razones de antigüedad o por la llegada al fin de su amortización. La inmensa mayoría de ellos van a los vertederos con los consiguientes problemas medioambientales, así como el desaprovechamiento de las piezas reutilizables en otras tareas. Ésta es una de las consecuencias que ha traído el actual mercado informático, donde el sobreconsumo hace que las prestaciones informáticas que se ofrecen sobrepasen con mucho las necesidades de los usuarios. La especulación con la tecnología y las técnicas de fidelización (cautividad) de clientes de software propietario han hecho que dilapidemos enormes cantidades de dinero en hardware y software con un bajo retorno de inversión y un periodo de amortización muy corto.

#### Racionalización de recursos

El desarrollo de proyectos libres permite hoy en día una completa reutilización de este tipo de ordenadores. El mejor ejemplo de un proyecto así es la tecnología de clientes ligeros (*thin-client*) que busca la utilización de ordenadores con bajas prestaciones como terminales de un ordenador central o servidor, en el que residen y se ejecutan todas las aplicaciones y se guardan los documentos generados en los clientes. Es una tecnología que permite la reutilización de los recursos tecnológicos, que antaño eran considerados de “última generación” y que hoy se consideran obsoletos. Y además, en el caso de que se quiera utilizar ordenadores nuevos para estos clientes, se pueden comprar equipos de más bajas prestaciones que durarán muchísimo tiempo sin la necesidad de cambiar su software o actualizar su configuración.

También, al utilizar software libre el ahorro de las licencias de software propietario es notable. Como consecuencia de la distribución libre de software, los usuarios pueden, a través de estos ordenadores reaprovechados, acceder a los entornos y aplicaciones informáticas más modernas sin que esto represente un coste adicional para la Universidad.

## Funcionamiento

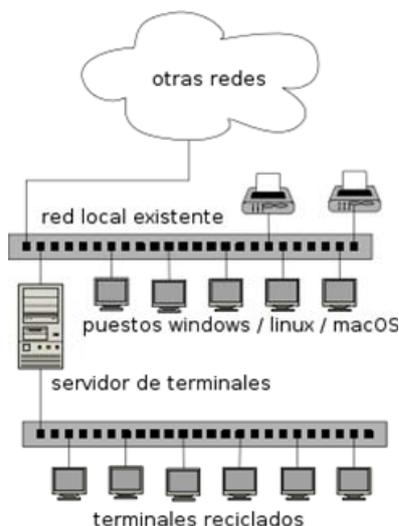


Figura 1. Arquitectura de clientes ligeros

Se puede ver la arquitectura propuesta en la figura 1. Se considera un servidor de terminales como un puesto de trabajo que sirve escritorios a múltiples usuarios simultáneamente y, por lo tanto, ocupa un lugar en la red como cualquier otro puesto de trabajo. Los ordenadores que actúan como clientes sólo procesan lo necesario para dibujar en pantalla lo que se les envía desde el servidor, no realizando ningún cálculo. Son servidores X. Los requisitos en cuanto a hardware son mínimos, no necesitando grandes procesadores, ni elementos de almacenamiento (discos duros, disquetes, cdrom, etc.), siendo válidos a partir de i486/66 y 16M RAM, aunque lo recomendable es a partir de PI y 32MbRam. Esto hace posible reutilizar esos viejos equipos y además ahorrar en la compra de los nuevos.

El servidor puede ser un PC (Pentium IV) actual al que se le aumenta la RAM en modo proporcional al número de clientes que se conectarán a él. Todas las aplicaciones que se instalen en el servidor estarán disponibles para los clientes, de acuerdo a los permisos que se establezcan. De este modo, la configuración y mantenimiento quedan reducidos a un solo equipo, ahorrándose así muchas horas de trabajo.

El cliente al arrancar envía una petición de IP por el protocolo DHCP, el servidor le asigna un IP y a continuación le envía un sistema operativo para que lo cargue en la memoria RAM, quedando el cliente configurado y con el login gráfico ejecutado en el servidor. Para facilitar la distribución y mantenimiento de servidores de terminales personalizados, se han empleado imágenes de servidores virtuales usando, en concreto, tecnología Xen. Así se reduce aún más el coste de instalación y mantenimiento, ya que cada nueva instalación o actualización no es más que una copia de una única instalación configurada y testada bajo el criterio de la Universidad.

Al arrancar un terminal, éste pide al servidor que le pase un 'mini' sistema operativo y lo ejecuta en RAM. Esto significa que los terminales no necesitan disco duro, lo cual resulta en un puesto de trabajo notablemente menos ruidoso. Un terminal, al no tener ni disco ni

instalación propia de sistema operativo, es un puesto de trabajo que tampoco necesita mantenimiento. Todo el mantenimiento, como pueden ser las actualizaciones de las aplicaciones, están centralizadas en el servidor. La tareas de mantenimiento se facilitan aún más aprovechando técnicas de gestión remota.

En concreto, se pueden determinar los siguientes elementos de una instalación de este tipo:

### El servidor

El dimensionamiento del servidor depende tanto del número de clientes a conectar como de los servicios ofrecidos.

1. **Procesador.** A partir de un Pentium III para pequeñas instalaciones. Según aumente la exigencia o el número de equipos se puede emplear Pentium 4 o equivalentes con uno o dos procesadores.
2. **Memoria.** La cantidad necesaria depende de los programas y servicios a ejecutar. De 50 a 80 MB adicionales por cada cliente.
3. **Tarjeta gráfica.** El servidor no tiene ningún requerimiento específico de tarjeta gráfica y puede incluso prescindir de ella.
4. **Discos.** Conforme aumente el número de clientes necesitaremos mayor desempeño del almacenamiento secundario. Es recomendable emplear RAID 0+1.

### Los terminales

Para los terminales hay dos opciones principalmente: reciclar PC antiguos o emplear equipos nuevos especialmente diseñados como clientes ligeros (sin discos).

Requerimientos:

1. **Procesador.** Lo mínimo que se ha utilizado ha sido 486 a 66 MHz, aunque lo recomendable es emplear un Pentium.
2. **Memoria.** Lo recomendable es una superior a los 32 MB. Algunos Pentium funcionan perfectamente con 40 MB.
3. **Tarjeta gráfica.** Para una correcta visualización de contenido multimedia (Teleuned) lo recomendable es un mínimo de 32 MB.

Los equipos reciclados pueden obtenerse de alguna de las cooperativas que llevan a cabo esas tareas.

### La red

La red puede convertirse en un importante cuello de botella cuando aumenta el número de terminales, si lo hace también el número de colisiones en la comunicación de los equipos.

### Dispositivos de interconexión

Es imprescindible utilizar un switch de 100Mbps para ofrecer un entorno gráfico que no parezca remoto y, a la vez, evitar que las colisiones degraden el rendimiento.

Si el número de clientes se eleva por encima del medio centenar, será necesario instalar un switch que permita la conexión al servidor a 1Gbps.

### Calidad del cable Ethernet

Un cable en malas condiciones degrada mucho las prestaciones. Este mal funcionamiento se traducirá en la aparición de errores y colisiones en el medio.

## **Conclusiones**

Esta técnica libre brinda múltiples ventajas. El usuario disfruta de un entorno actualizado y estable. No se preocupa por adjuntos malvados en su correo ni se le cuela software a través de su navegador. El PAS, además, disfruta de la independencia del lugar físico de trabajo, pudiendo conectarse a su escritorio desde cualquier terminal. El trabajo del administrador disminuye drásticamente, al no tener que pensar en el mantenimiento de los puestos de trabajo. Al tener todo centralizado y corriendo bajo software libre, el administrador encuentra un entorno moderno y coherente. Los ahorros económicos son espectaculares. Los terminales duran y duran. El servidor tampoco necesita ser un hardware demasiado caro, ya que la experiencia demuestra que un buen clónico sirve satisfactoriamente. En concreto, se pueden destacar tres tipos de beneficios:

### **Beneficios Técnicos**

1. Servidor de procesamiento centralizado
  - Potencia de ejecución
  - Almacenamiento
  - Aplicaciones
  - Datos
2. Único punto de administración
  - Configuración
  - Actualización
  - Backups
  - Seguridad

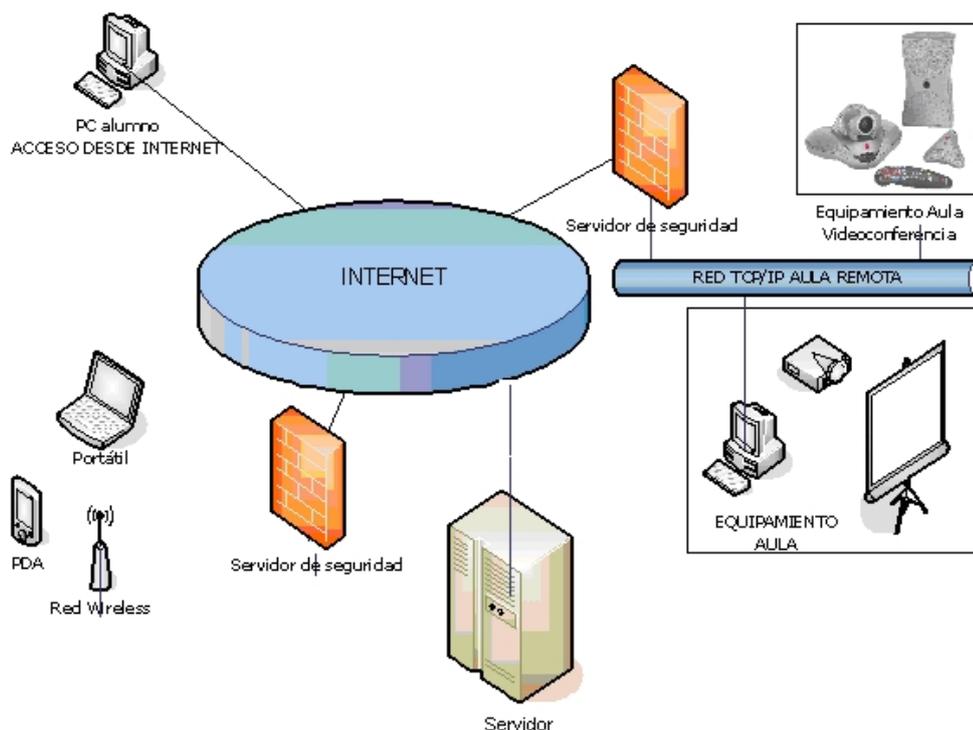
### **Beneficios Económicos**

1. Enorme reducción de TCO
  - Entre un 45 y un 54% (Gartner)
  - 66% (Hispalinux)
2. Punto de inversión único

3. Posible reutilización o reciclado de hardware
4. Bajo coste de adquisición de nuevo hardware

### Beneficios de gestión

1. Punto de administración único
2. Simplifica la actualización de software
3. El mantenimiento de los terminales es exclusivamente tema de hardware (limpieza de ratones, renovación de viejas pantallas, etc.)



### 1.3. Equipamiento informático básico de los Centros de la UNED

Como parámetros para valorar las opciones de equipamiento de un Centro, se pueden tener en cuenta:

1. El volumen de matrícula reglada de 1º y 2º ciclo, Curso de Acceso de Mayores de 25 años y alumnos del CUID.
2. El Personal Auxiliar y de Servicios del Centro adscrito a labores de Administración.
3. El espacio físico disponible.

Clasificación de Centros:

- Menos de 1000 alumnos.
- Entre 1000 y 2000 alumnos.
- Entre 2000 y 4000 alumnos.
- Más de 4000 alumnos.

Un Centro Asociado puede subdividirse en la siguiente estructura lógica:

- Parte común. Almacenamiento de datos y autenticación. Comunicaciones.
- Matrícula, exámenes y secretaría.
- Librería y venta de material didáctico.
- Biblioteca.
- Aula del CUID.
- Aula de Informática.
- Servicios de apoyo informático a tutores: sala de profesores y/o salas de tutorías.
- Servicio de informática.

A continuación se van a presentar cada uno de los puntos anteriores en más detalle.

### **1.3.1. Almacenamiento de datos y autenticación. Comunicaciones. Bases de Datos.**

Además de la infraestructura que se considera necesaria en los siguientes puntos, al ser el núcleo central de todo el funcionamiento del Centro debe ser protegido por sistemas de alimentación ininterrumpida para evitar caídas innecesarias de los servicios básicos.

#### **1.3.1.1. Autenticación**

##### **Descripción**

Servidores (maestro y esclavo) de autenticación réplicas del LDAP de la Sede Central. Autenticaría PAS, tutores y alumnos a través de la cuenta de CiberUNED para uso de todos los servicios de la UNED, incluyendo los puestos locales.

##### **Equipamiento necesario**

2 servidores con las siguientes características:

- Procesador Opteron
- 2 GB RAM
- RAID 1
- Sistema Operativo BSD o Linux
- OpenLDAP, FreeRADIUS (posibilitar autenticación WPA2-802.1x en la WiFi)

#### **1.3.1.2. Almacenamiento de datos**

##### **Descripción**

Sistema central de almacenamiento (NAS o SAN). Contendrá los directorios de usuario de PAS, tutores y alumnos. Podría, del mismo modo, servir de servidor de Backup Central debido a su redundancia.

## Equipamiento necesario

- RAID 5
- Discos SATA o SCSI intercambiables en caliente
- Dispositivo de Backup externo (cinta, etc.)
- Alto rendimiento de red
- Sistema Operativo BSD o Linux
- NFS, Samba, Bacula, Amanda, etc.

### 1.3.1.3. Comunicaciones

#### Descripción

- Conexión Intranet de la UNED, con ampliación del ancho de banda actual para soportar grandes caudales de tráfico en horas punta. A través de ella se realizan todos los procesos Oracle, así como Valija Virtual y Matrícula, siendo en muchas ocasiones, además, la conexión primaria con Internet de los Centros.
- Red conmutada en todos los centros para conexión de estaciones de trabajo, servidores, impresoras, etc. Deseable migración paulatina hacia Gigabit y cableado estructurado categoría 6. Según tamaño del Centro, separadas lógicamente (VLAN) o físicamente según zonas y espacios (tanto lógicos como físicos).
- Estructura de seguridad perimetral, basado en soluciones software (*firewalls* libres como PF, IPTables o similares) o hardware (Cisco, HP).
- Dimensionamiento:
  - Los Centros de tipo a) contarán con:
    - Router de acceso a la Intranet de la UNED, mediante Frame Relay y un acceso básico RDSI como *backup*.
    - Un acceso básico RDSI para videoconferencia.
    - Dos líneas telefónicas de voz y otra destinada a fax.
  - Los Centros de tipo b) dispondrán de los mismos elementos y:
    - Router para conexión a Internet para la red docente con un ancho de banda de 2 megas.
    - Un acceso básico RDSI adicional para videoconferencia.
    - Centralita telefónica con 4 líneas de voz y una de fax.
  - Los Centros de tipo c) y d) dispondrán de los mismo elementos que los Centros de tipo b), pero:
    - Aumentando el ancho de banda del router de conexión a Internet a 4 megas.
    - Aumentando el número de líneas de voz en la centralita y añadiendo enlaces a móviles, y habilitando servicios de telefonía IP.

#### Equipamiento necesario

- Router Cisco 2600 (o superior) con posibilidades de configuración por parte del servicio informático del Centro o del CSI para adecuar las configuraciones a las características determinadas de cada Centro (ejemplo: proporcionar redundancia mediante posibles conexiones privadas)

- Elementos de red (switches, racks,...) según tamaño y disposición física del Centro, siempre en Categoría 6 y con facilidades de ampliación.
- Infraestructura necesaria para implantación de telefonía y videoconferencia IP, sustituyendo a los actuales sistemas basados en RDSI. Dimensionamiento según tamaño del Centro y necesidades reales de líneas.
- Dimensionamiento:
  - Los Centros de tipo a) b) y algunos de tipo c) comparten la red docente y administrativa, sin estar segmentadas físicamente.
  - Los Centros de tipo c) y d) deberían poseer ambas redes segmentadas con switches específicos para cada tipo de red.
  - Cableado: Todo el cableado tanto para voz como para datos debería ser estructurado como categoría 5 +.

#### 1.3.1.4. Bases de datos

##### Descripción

La idea de migrar paulatinamente todas las bases de datos de la Universidad hacia Sistemas Oracle parece adecuada. Aún así, a pesar de usar para este caso software propietario lo más adecuado sería usarlo sobre un sistema operativo libre estilo Linux, como recomienda Oracle.

##### Equipamiento necesario

- Servidor Opteron
- 2 GB RAM
- Discos SCSI o SATA en RAID 1 Hot-Swapable para facilitar sustitución en caso de fallo
- Dimensionamiento:
  - Los Centros de tipo a) y b) comparten todos los servicios en un único servidor.
  - Los Centros de tipo c) y d) reparten la carga en, al menos, un servidor para BD y otro para ficheros y usuarios.

#### 1.3.2. Matrícula, exámenes y secretaría

##### Descripción

Estos servicios son los principales que ha de tener un Centro Asociado, por lo cual, al menos, los formatos de intercambio de ficheros deben ser completamente estandarizados y obligatorios en toda la Universidad. Estos formatos han de ser abiertos, para facilitar el uso de diferentes plataformas en los Centros. Como ejemplo de formato libre, el OpenDocument (standard ISO).

### Equipamiento necesario: Matrícula

- 1 o 2 puestos de matriculación según número de alumnos (1/1500 podría ser suficiente, ya que cada vez se hacen más matrículas vía internet). Doble monitor
- 1 impresora red de alta velocidad (compartida con valija). En los centros grandes, normalmente, se usan 2, por lo que podrían compartirse las 2.
- 1 o 2 lectores ópticos (según puestos de matriculación)
- Aplicación multiplataforma de matrícula. Podría ser interesante utilizar la aplicación web que se usa para realizar la matrícula a través de internet adaptada, para así poder utilizarla desde cualquier sistema operativo).

### Equipamiento necesario: Exámenes

- 1 puesto de control por cada 1000 o 1500 alumnos
- 1 impresora de red de alta velocidad por cada puesto de control (compartidas con matrícula)
- 1 computador para el tribunal
- 1 lector de código de barras por cada computador, incluyendo el del tribunal.
- 1 impresora láser pequeña para tribunal
- 1 ordenador portátil para la valija de emergencia
- 1 impresora láser de bajo consumo para valija de emergencia
- 1 UPS de suficiente potencia para la valija de emergencia
- Software de valija virtual independiente de plataforma, no dependiente de entornos Microsoft

### Equipamiento necesario: Secretaría

- PC o terminal ligero por cada puesto de PAS
- 1 impresora de red
- 1 fax en red, bien físico o basado en soluciones libres estilo HylaFax (un PC relativamente poco potente puede ser utilizado para ello)
- Aplicaciones estilo Akademos debieran ser multiplataforma o, directamente, una aplicación WEB. El resto del software de gestión realizado por la UNED debería seguir estos mismos principios.

## 1.3.3. Librería y venta de material didáctico

### Descripción

El equipamiento y funcionalidad de esta sección ha de ser simple y equiparable con el típico Terminal de Punto de Venta (TPV).

## Equipamiento necesario

- PC o terminal ligero
- 1 impresora de tickets
- 1 lector láser de código de barras
- 1 cajón portamonedas
- 1 impresora láser para impresión de facturas (compartida con administración si es posible)
- Aplicación de gestión de librería multiplataforma que pueda ser ejecutada en diferentes sistemas operativos.

### 1.3.4. Biblioteca

#### Descripción

Es necesaria la unificación de catálogos de fondos entre los CCAA y la Biblioteca de UNED. Como se está haciendo ahora con Unicorn. La parte cliente ha de ser software libre multiplataforma para poderse ejecutar en diferentes entornos operativos.

#### Equipamiento necesario

- PC o terminal ligero de catalogación y préstamo por bibliotecario
- 1 impresora láser para impresión de tejuelos, fichas y documentos.
- PC o terminal ligero en modo kiosko para consultas al catálogo accesible por los usuarios de la biblioteca

### 1.3.5. Aula del CUID

#### Descripción

El aula del CUID, además de ser usada para las labores propias de un laboratorio de idiomas, puede ser compartida como aula de informática en los Centros que lo necesiten. Este aula, del mismo modo, podría ser utilizada como aula para presentaciones, proyecciones, etc.

#### Equipamiento necesario

- 8 computadores con equipamiento de laboratorio de idiomas (tomas específicas de auriculares)
- Proyector multimedia
- Pantalla de proyección
- 1 impresora de red (compartida con el aula de informática)
- 1 puesto de profesor
- Reproductor de video, dvd, audiocasetes, etc.
- Sistema de amplificación de audio

- En estos sistemas es complicada la no dependencia de productos Microsoft debido a la nula o escasa disponibilidad del software de enseñanza necesario para idiomas en el mercado.

### 1.3.6. Aula de informática

#### Descripción

El aula de informática ha de funcionar completamente con software libre, para ello es necesario que las herramientas para las prácticas sean todas de este modelo de software. Además de esto, todo el material facilitado por las diferentes facultades ha de ser de este tipo y formatos. La estructura ideal es la correspondiente a un sistema de terminales ligeros, pudiéndose compartir parte de la infraestructura (siempre que esté bien dimensionada) con los servicios a los tutores.

#### Equipamiento necesario

- 1 cliente ligero por cada 300 alumnos
- 1 Servidor Opteron Dual Core 4 GB RAM, para servir las sesiones de los clientes ligeros.
- Proyector multimedia
- Pantalla de proyección
- 1 impresora de red (compartida con el aula del CUID)

### 1.3.7. Servicios de apoyo informático a tutores

#### Descripción

Los requisitos necesarios para desempeñar la labor tutorial son, en gran parte, similares a los de los alumnos, por lo cual la infraestructura necesaria, especialmente el servidor, puede ser compartido con el aula de informática.

#### Equipamiento necesario

- 1 cliente ligero por cada espacio físico o tutoría
- 1 Servidor Opteron Dual Core 4 GB RAM para servir las sesiones del cliente ligero (puede ser el mismo que el usado para los alumnos. En caso de necesitar más potencia, basta con añadir otra máquina)
- 1 impresora de red (puede ser compartida con los alumnos o con secretaría)

### 1.3.8. Servicio de informática

#### Descripción

El departamento de informática de cada Centro ha de permitir el control de todos los puntos anteriores, así como disponer de los equipos necesarios para realizar pruebas de nuevos servicios o, simplemente, controlar los ya disponibles.

#### Equipamiento necesario

- 1 cliente ligero por cada miembro del departamento de informática
- 1 portátil para control de red y fácil acceso a armarios y demás elementos de red como switches, centralitas telefónicas, etc.
- Equipos necesarios para pruebas de implementación de nuevos servicios y experimentación y mejora de los ya existentes.
- Todo el software usado debe estar basado en licencias libres, ya que existen las alternativas suficientes para ello
  - Control y gestión de red
    - ntop
    - nagios
    - nessus
  - proxy-cache
    - squid
  - firewall
    - pf, ipfw, iptables...
    - pfsense, monowall, shorewall...
  - mantenimiento web (cambio de modo de acceso a WebUNED para subir las páginas)
    - Quanta
    - nvu
    - bluefish
    - editores de texto tradicionales (vi, emacs, etc...)
    - The Gimp
    - .....
  - ...

### 1.4. Convivencia actual y camino de actualización

En las últimas dos secciones se ha identificado el problema que tiene el modelo actual de infraestructura informática y se ha presentado un modelo alternativo sostenible y actualizado. El problema que se quiere tratar en esta sección es cómo llevar a cabo el cambio desde un modelo a otro sin afectar al funcionamiento de los CCAA. Hay dos aspectos que hay que tener en cuenta a la hora de plantear la actualización:

1. Si un Centro ha actualizado su infraestructura informática básica recientemente no tiene sentido cambiar el software y configuración para adecuarlo al nuevo modelo, incluso si dicho modelo es más eficiente y requiere menos mantenimiento.
2. Una parte importante de la infraestructura informática básica de los CCAA son las aulas de informática. Éstas presentan un problema de difícil resolución. Han de cumplir con las necesidades docentes de la Universidad. Han de poder ejecutar las aplicaciones que usan los tutores en sus asignaturas. Estos dos puntos no están homologados y cada uno los interpreta de modo distinto. Sin embargo, es un problema real que dificulta enormemente la gestión del aula.

La solución a estos dos problemas es crítica para el éxito del nuevo modelo. Respecto del primero, como parte de este proyecto se va a redactar un documento que explicará el proceso de actualización de la infraestructura informática, que estará disponible para todos los Directores de los Centros. Y según el estado de la infraestructura de cada Centro y el rendimiento de los equipos, se pueden ir actualizando las partes que lo necesitan.

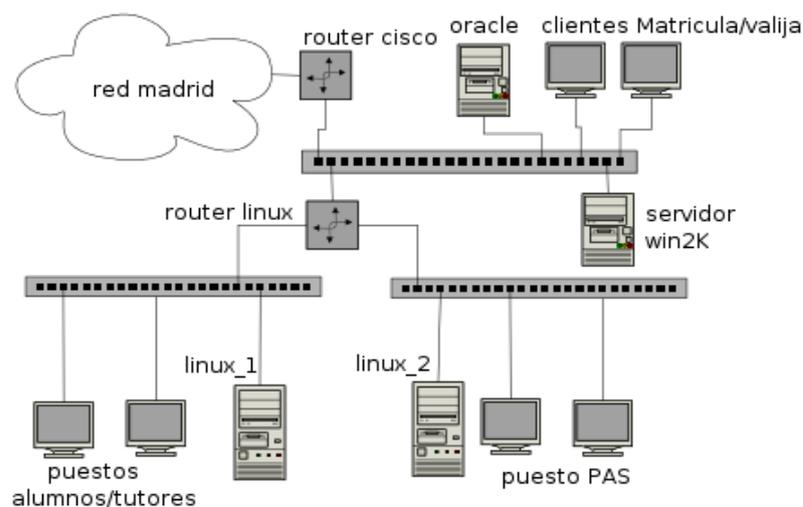


Figura 2. Relación entre clientes ligeros y un servidor de Windows

Respecto al segundo problema, es preciso establecer que la utilización de software libre en una universidad como la UNED es imprescindible en todos los niveles, por razones funcionales, económicas y éticas. Por lo tanto, se deben, utilizar aplicaciones de este tipo para fines docentes y en muchos casos se hace ya. No obstante, hay equipos docentes que usan software propietario porque están acostumbrados a trabajar con él, o porque en muy pocos casos no hay alternativas. Se debería tratar este tema a un nivel político en la UNED y producir claras indicaciones a los equipos docentes sobre el tipo de software que deben utilizar e indicar a los tutores el que deberían usar. Mientras tanto, el camino de actualización desde el modelo antiguo al nuevo tiene que proporcionar una forma eficiente de acceder a esta lista de aplicaciones propietarias sin perder las ventajas de la arquitectura nueva. Eso se puede hacer colocando un servidor de terminales de Windows en la red del Centro, tal como se indica en la figura 2.

Así que, mientras no se tome una decisión sobre la utilización del software propietario, se pueden ejecutar estas aplicaciones desde un servidor de Windows 2K y, con el tiempo, una vez que se deje de usar este software, se puede quitar el servidor de la red y reutilizarlo como servidor de clientes ligeros Linux en otro sitio.

Ahora que se ha planteado la solución de estos dos problemas, se pueden destacar los tres pasos en el camino de actualización del modelo antiguo al nuevo:

1. **Actualización de los equipos de los tutores y las bibliotecas.** En casi todos los Centros no se han actualizado los equipos de la biblioteca en mucho tiempo. Por lo tanto, el primer paso es el montaje de una red de clientes ligeros para este fin. Y como los requisitos de estos clientes son parecidos a los de los equipos de los tutores (ofimática, navegador Web, etc.), se pueden comprar equipos de baja gama para los tutores y mover los equipos de los tutores actuales a la biblioteca. Todos estos equipos funcionarían como clientes ligeros con un servidor en común.
2. **Actualización de las aulas de informática.** Cuando el rendimiento de los equipos en un aula empieza a ser bajo debido al software que corre, se pueden reconfigurar los equipos para funcionar como clientes ligeros, tal como se indica en la figura 2, con un servidor de Windows incluido, para las pocas aplicaciones que no existen como software libre. La ventaja de esta configuración es que solamente hay que comprar dos equipos nuevos para actualizar la aula (uno para el servidor de los clientes ligeros y otro como servidor Windows).
3. **Actualización de los equipos del PAS.** El proceso es casi idéntico al paso dos. En este caso se necesita el servidor de Windows para las aplicaciones de Barbastro, como akademos, hasta que hayan producido versiones basadas en software libre y estándares abiertos.

## 1.5. Planificación temporal, hitos y responsabilidad

Se puede ver la planificación temporal de este proyecto en el diagrama Gantt en la figura 3.

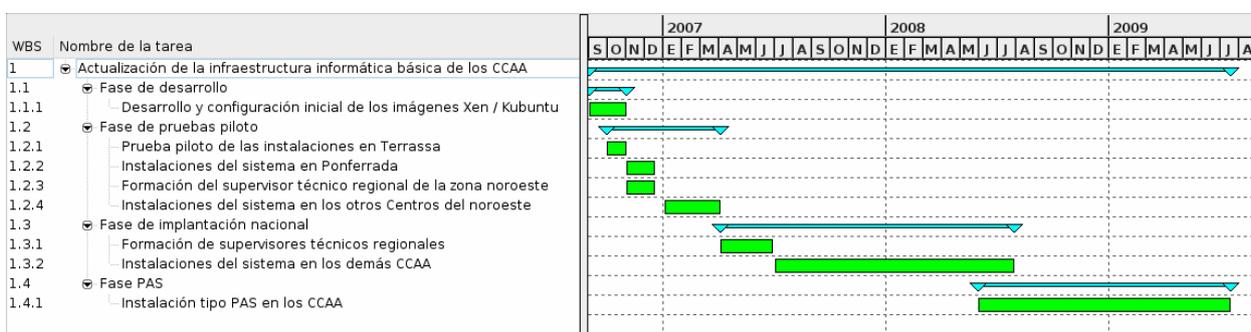


Figura 3. Planificación temporal del proyecto 1

El coordinador técnico del proyecto es Chris Fanning (CF), técnico del Centro Asociado de Terrassa con muchos años de experiencia en esta tecnología. Como se puede ver en la figura,

el proyecto tiene una duración desde septiembre 2006 a julio 2009, y se pueden identificar cuatro fases y desglosar cada acción dentro de estas fases así:

<b>Acción:</b>	Fase de desarrollo
<b>WBS:</b>	1.1
<b>Coordinador:</b>	CF
<b>Hito:</b>	El desarrollo / configuración necesario de las imágenes Xen / Kubuntu
<b>Acción:</b>	Desarrollo y configuración inicial de los imágenes Xen / Kubuntu
<b>WBS:</b>	1.1.1
<b>Coordinador:</b>	CF
<b>Hito:</b>	Imágenes Xen / Kubuntu (biblioteca/tutor, laboratorio y PAS) para instalar en los CCAA
<b>Acción:</b>	Fase de pruebas piloto
<b>WBS:</b>	1.2
<b>Coordinador:</b>	CF
<b>Hito:</b>	Probar las instalaciones para posibles revisiones
<b>Acción:</b>	Prueba piloto de las instalaciones en Terrassa
<b>WBS:</b>	1.2.1
<b>Coordinador:</b>	CF
<b>Hito:</b>	Probar el sistema en el Centro donde está CF, donde puede examinar y controlar los equipos de cerca
<b>Acción:</b>	Instalaciones del sistema en Ponferrada
<b>WBS:</b>	1.2.2
<b>Coordinador:</b>	CF
<b>Hito:</b>	Comprobar la instalación y funcionamiento en otro Centro desde cero antes de generalizar el proceso
<b>Acción:</b>	Formación del supervisor técnico regional de la zona noroeste
<b>Inicio:</b>	1.2.3
<b>Coordinador:</b>	CF
<b>Hito:</b>	Probar la preparación de un técnico regional que puede llevar a cabo la instalación y configuración de los sistemas en los demás CCAA de la zona noroeste.
<b>Acción:</b>	Instalaciones del sistema en los otros Centros del noroeste
<b>WBS:</b>	1.2.4
<b>Coordinador:</b>	Supervisor técnico regional de la zona noroeste / CF
<b>Hito:</b>	Probar el proceso de instalación y configuración del sistema en una zona regional
<b>Acción:</b>	Fase de implementación nacional
<b>WBS:</b>	1.3
<b>Coordinador:</b>	CF
<b>Hito:</b>	Extender el proceso de instalación a los demás CCAA
<b>Acción:</b>	Formación de supervisores técnicos regionales
<b>WBS:</b>	1.3.1
<b>Coordinador:</b>	CF

<b>Hito:</b>	Preparar a los supervisores técnicos regionales para el proceso de instalación
<b>Acción:</b>	Instalación del sistema en los demás CCAA
<b>WBS:</b>	1.3.2
<b>Coordinador:</b>	Supervisores técnicos regionales / CF
<b>Hito:</b>	Generalizar la instalación a los CCAA
<b>Acción:</b>	Fase PAS
<b>WBS:</b>	1.4
<b>Coordinador:</b>	Supervisores técnicos regionales / CF
<b>Hito:</b>	Generalizar la utilización del sistema al PAS de los CCAA
<b>Acción:</b>	Instalación tipo PAS en los CCAA
<b>WBS:</b>	1.4.1
<b>Coordinador:</b>	Supervisores técnicos regionales / CF
<b>Hito:</b>	Instalación del sistema para el PAS de los CCAA

## 1.6. Aspectos económicos

La infraestructura informática del nuevo modelo resulta mucho más barata que el modelo actual, tanto en términos de inversión como de actualización y mantenimiento. Para cada grupo de equipos que se quiere reconfigurar como clientes ligeros hay que comprar un servidor, que vale unos 2.000€. Y, además, para un aula de informática (o conjunto de máquina de PAS), donde hay que proporcionar acceso a unas pocas aplicaciones Windows, habrá que añadir otro servidor (del mismo precio).

En el caso de las aulas de informática y los equipos del PAS, no habrá que gastar dinero en los equipos en sí, porque en el nuevo modelo van a funcionar como clientes ligeros. En el caso de añadir equipos nuevos, como en el caso de las bibliotecas, se comprarían clientes ligeros LTSP que valen aprox. 400€ cada equipo (en vez de los más de 1000€ por un ordenador de sobremesa normal). Los gastos exactos dependerían de los CCAA que se vayan a actualizar y el número de grupos de ordenadores que haya en cada Centro. Pero en general, se puede identificar los siguientes costes:

- Servidores y terminales ligeros para las bibliotecas/salas de tutores de los CCAA: 4000€ / Centro (un servidor y cinco clientes ligeros; 236.000€ en total para todos los Centros).
- Servidores para usar en las aulas de informática de los CCAA: 4000€ / Centro (dos servidores; 236.000€ en total).
- Servidores para usar con los equipos del PAS de los CCAA: 4000€ / Centro (dos servidores; 236.000€ en total).

Se pueden financiar los CCAA del FEDER zona 1 (40, según la clasificación vigente en 2006) con la subvención FEDER y los demás Centros a través de acuerdos con las comunidades autónomas.



## 2. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE UNA RED INALÁMBRICA EN LOS CCAA

### 2.1. Objetivos

El objetivo principal de este proyecto es extender la cobertura de la red inalámbrica que se está llevando a cabo en la Sede Central a todos los CCAA. Para poder llevarlo a cabo es necesario alcanzar los siguientes objetivos secundarios:

1. Analizar los requisitos wifi de cada Centro y seleccionar los equipos necesarios.
2. Instalar los equipos wifi en un pequeño conjunto de CCAA para comprobar su funcionamiento y luego extender el proceso a los demás CCAA.
3. Nombrar a un responsable para este proyecto que puede actuar en él y supervisar su ejecución, sirviendo de contacto e interlocutor entre las distintas personas y entidades que participan.

### 2.2. La importancia de las redes wifi en los CCAA

Una vez establecida una infraestructura informática básica para los Centros, el siguiente reto es extender la cobertura de la red inalámbrica que se está planteando en la Sede Central de la UNED a todos los Centros. Un aspecto fundamental de la vida académica en la UNED es la movilidad tanto de los docentes como de los alumnos, así que cualquiera de ellos debería poder acceder a los servicios de CiberUNED desde cualquier Centro utilizando el equipo informático portátil que lleve sin tener que estar en una sala de informática del Centro. Desde el CSI (Centro de Servicios Informáticos) de la UNED se ha pedido una subvención que se usará principalmente para la instalación y configuración de la red inalámbrica en la Sede Central.

A continuación se presenta un resumen de la relación de los puntos de acceso (la unidad de hardware básica necesaria para poder establecer una conexión de red inalámbrica) estimados en función del número de usuarios y servicios de los Centros Asociados:

#### **CENTROS CON 8 PUNTOS DE ACCESO**

**14**

A CORUÑA  
ALCIRA-VALENCIA  
ASTURIAS  
CADIZ  
CARTAGENA  
ELCHE  
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA  
MALAGA  
PAMPLONA  
PONTEVEDRA



SEVILLA  
TENERIFE  
TARRASA  
VIZCAYA

**CENTROS CON 4 PUNTOS DE ACCESO**

28

ALBACETE  
ALMERIA  
BALEARES (LA PALMA) PALMA DE MALLORCA)  
BARBASTRO  
BURGOS  
CALATAYUD  
CAMPO DE GIBRALTAR  
CANTABRIA  
CASTELLON (VILA REAL)  
CIUDAD REAL (VALDEPEÑAS)  
CORDOBA  
DENIA  
GIRONA  
GUADALAJARA  
HUELVA  
UBEDA-JAEN  
LA RIOJA  
MERIDA  
MOTRIL  
ORENSE  
PALENCIA  
PLASENCIA  
PONFERRADA  
TALAVERA DE LA REINA  
TORTOSA  
VERGARA  
VITORIA  
ZAMORA

**CENTROS CON 2 PUNTOS DE ACCESO**

17

BAZA  
CERVERA  
CEUTA  
CORREOS Y TELEGRAFOS  
CUENCA  
FUERTEVENTURA  
INSTITUTO DE ESTUDIOS FISCALES  
LA PALMA  
LANZAROTE  
MELILLA  
RAMON ARECES (MADRID)  
RAMON ARECES (BARCELONA)

SEGOVIA  
 SEO DE URGEL  
 SORIA  
 TERUEL  
 TUDELA

### 2.3. Planificación temporal, hitos y responsabilidad

Se puede ver la planificación temporal de este proyecto en el diagrama Gantt en la figura 4.

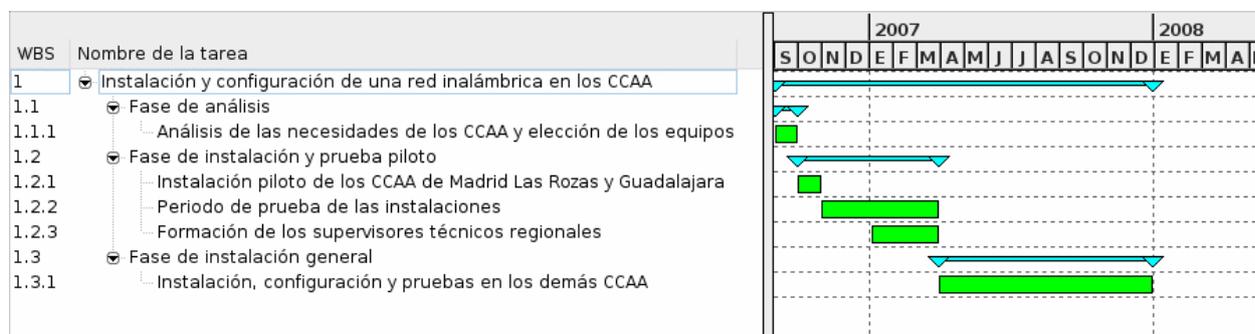


Figura 4. Planificación temporal del proyecto 2

El coordinador técnico del proyecto es Antonio Ruipérez (AR), técnico del CSI que cuenta con muchos años de experiencia en configurar redes inalámbricas. Como se puede ver en la figura, el proyecto tiene una duración desde octubre 2006 a julio 2009, y se pueden identificar cuatro fases y desglosar cada acción dentro de estas fases de la siguiente forma:

<b>Acción:</b>	Fase de análisis
<b>WBS:</b>	1.1
<b>Coordinador:</b>	AR
<b>Hito:</b>	Analizar las necesidades de los CCAA y los equipos disponibles en el mercado
<b>Acción:</b>	Análisis de las necesidades de los CCAA y elección de los equipos
<b>WBS:</b>	1.1.1
<b>Coordinador:</b>	AR
<b>Hito:</b>	Especificación del hardware necesario para instalar según los distintos tamaños de Centro
<b>Acción:</b>	Fase de instalación y prueba piloto
<b>WBS:</b>	1.2
<b>Coordinador:</b>	AR
<b>Hito:</b>	Probar las instalaciones para posibles revisiones
<b>Acción:</b>	Instalación piloto de los CCAA de Madrid Las Rozas y Guadalajara
<b>WBS:</b>	1.2.1

<b>Coordinador:</b>	AR
<b>Hito:</b>	Probar el proceso de instalación de los sistema en dos Centros cerca de Madrid
<b>Acción:</b>	Periodo de prueba de las instalaciones
<b>WBS:</b>	1.2.2
<b>Coordinador:</b>	AR
<b>Hito:</b>	Probar el funcionamiento de los sistemas y revisar su configuración
<b>Acción:</b>	Formación del supervisores técnicos regionales
<b>Inicio:</b>	1.2.3
<b>Coordinador:</b>	AR
<b>Hito:</b>	Formar a técnicos que puedan llevar a cabo la instalación y configuración de los equipos de red inalámbrica en cada CCAA.
<b>Acción:</b>	Fase de instalación general
<b>WBS:</b>	1.3
<b>Coordinador:</b>	AR
<b>Hito:</b>	Extender el proceso de instalación a los demás CCAA
<b>Acción:</b>	Instalación en los demás CCAA
<b>WBS:</b>	1.3.1
<b>Coordinador:</b>	Supervisores técnicos regionales / AR
<b>Hito:</b>	Llevar a cabo el proceso de instalación en los CCAA con subvención FEDER

## 2.4. Aspectos económicos

La inversión necesaria para instalar y configurar una red inalámbrica en todos los CCAA se obtiene según la siguiente tabla:

	Unidades	Coste aprox. unitario	TOTAL
<b>Todo los CCAA</b>			
Centros con 8 puntos de acceso	14	13.664€	191.296€
Centros con 4 puntos de acceso	28	7.042€	197.176€
Centros con 2 puntos de acceso	17	2.500€	42.500€
<b>TOTAL</b>			<b>430.972€</b>
<b>CCAA de FEDER zona 1</b>			
Centros con 8 puntos de acceso	11	13.664€	150.304€
Centros con 4 puntos de acceso	21	7.042€	147.882€
Centros con 2 puntos de acceso	9	2.500€	22.500€
<b>TOTAL</b>			<b>320.686€</b>



Diferencia			110286€
Quitando la inversión que la UNED debe hacer para conseguir la subvención máxima de RED.ES (187.000€)			0€

Como se puede apreciar en la tabla, el proyecto en total cuesta 430.972€, pero 320.686€ corresponden a CCAA de FEDER zona 1, dejando 110.286€. No obstante, la UNED ha recibido una subvención de RED.ES de 50% del coste de montar una red inalámbrica, hasta un máximo de 187.000€. Así que, para conseguir la máxima subvención, la UNED también ha de invertir 187.000€. Es decir, en total hay 374.000€ disponibles. Y como el proyecto actual de instalar la red inalámbrica en la Sede Central cuesta 250.000€, queda disponible la diferencia de 124.000€, que se puede usar para este proyecto, no utilizando así  $(124.000€ - [430.972€ - 320.686€])$  13.714€ de los fondos FEDER, que se pueden usar para otros proyectos.

### 3. DESARROLLO DE LA HERRAMIENTA DOCENTE AUDIO-VISUAL IP (AVIP) PARA LA TUTORÍA TEMÁTICA A DISTANCIA (TTD)

#### 3.1. Objetivos

El objetivo principal de este proyecto es crear una plataforma docente que integre tecnología síncrona aprovechando los avances arquitectónicos de los sistemas informáticos de la UNED, con el fin de que la oferta docente de los CCAA llegue a partes donde hoy no lo hace, así como una utilización más amplia de las sesiones y materiales de apoyo generados por los propios CCAA. El objetivo secundario es proporcionar una herramienta de videoconferencia que se puede usar también en otras áreas de la UNED.

#### 3.2. La necesidades de videoconferencia IP en la UNED

La UNED está asumiendo las necesidades identificadas por el Vicerrectorado de Calidad e Innovación Docente respecto del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) sobre el papel que deben desempeñar los Centros Asociados en este marco pedagógico. Una parte importante de este papel es la forma en que se lleva a cabo la labor docente, tanto por parte de los profesores en la Sede Central como por los profesores tutores en los Centros. Así que para completar los servicios asíncronos proporcionados por la plataforma del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico de la UNED (CINDETEC), hace falta otra plataforma docente que integre tecnología síncrona, aprovechando los avances arquitectónicos de los sistemas informáticos de la UNED, para complementar la oferta actual y permitir, entre otros fines, que la oferta docente de los Centros llegue a poblaciones pequeñas y alejadas.

Dicha plataforma cumple una necesidad general en la UNED e incluye el Proyecto de Telecomunicaciones para las Aulas de Enseñanza a Distancia del Vicerrectorado de Centros Asociados.

Todo eso hay que hacerlo utilizando el mismo marco tecnológico adoptado por CINDETEC para sistemas y software abiertos. Existe una necesidad real para dicho tipo de herramienta, no solamente para asumir el reto del EEES, sino para acabar con los costes derivados del uso de videoconferencia con líneas RDSI dedicadas. En concreto, se pueden destacar los siguientes aspectos de dicho desarrollo:

- Hará falta un estudio de la viabilidad de las distintas opciones de funcionalidad y realizar una propuesta tecnológica, basada en los sistemas abiertos y el software libre. En los últimos años ha aparecido una tecnología muy prometedora que permite el desarrollo de aplicaciones de videoconferencia que se pueden ejecutar en distintos entornos informáticos, sistemas operativos y hardware disponible. Se trata del *Java Media Framework* (El marco multimedia de Java, JMF). Es una arquitectura flexible de

varias capas que permite a los usuarios procesar, enviar y recibir streaming audio y video sobre redes IP. JMF ofrece las siguientes ventajas para un sistema de videoconferencia:

- JMF está escrito en Java y por lo tanto está optimizado para el JVM;
- permite una transferencia de hasta 15 frames/segundo;
- permite diferentes tipos de transferencia y protocolos (punto-a-punto, multipunto, UDP, RTP/RTCP y otros);
- permite la utilización de encodificadores / desencodificadores en software o hardware si están disponibles.

Se han hecho pruebas con esta tecnología, donde se codifica el audio y video (imágenes H263) aparte para luego sincronizarlos en el recipiente, como se puede ver en la figura 5.

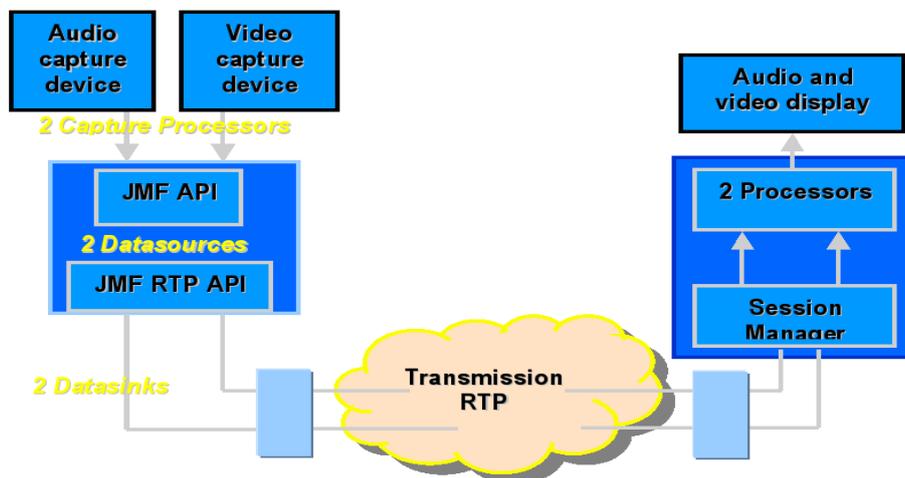


Figura 5. Pruebas de transmisiones RTP

Se envían los datos utilizando sockets de Java vía el protocolo RTP (unicast and multicast sobre IP). En el receptor se utiliza un gestor de sesión (Session Manager) para recuperar los datos multimedia. Se puede utilizar esta técnica para intercambiar audio y video entre varios equipos a la vez, como se ilustra en la figura 6.

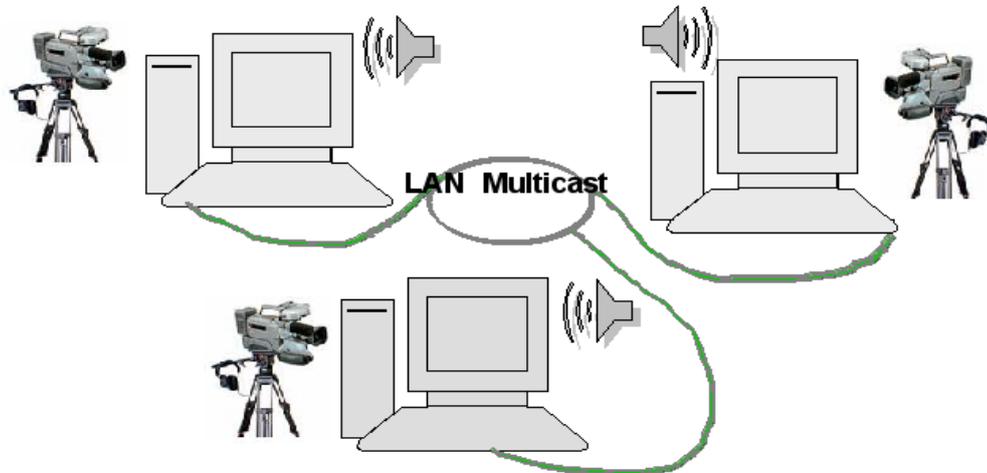


Figura 6. Ejemplo de LAN Multicast

Una vez configurada la aplicación local (figure 7), se consigue la salida mostrada en la figura 8.

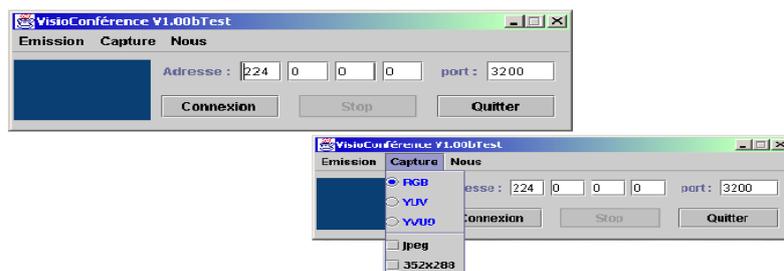


Figura 7. Configuración del cliente

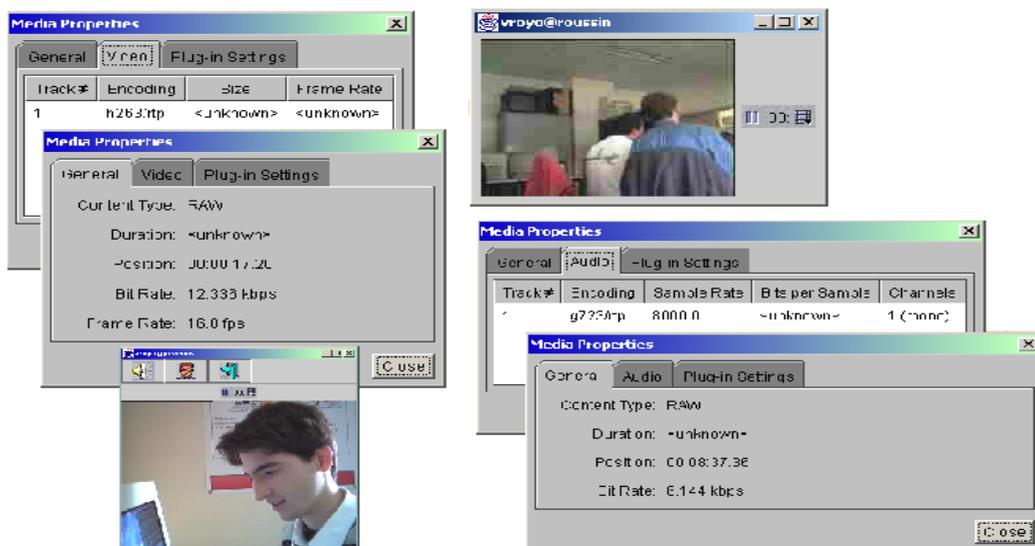


Figura 8. Salida de la aplicación

Aunque esta aplicación es muy sencilla, demuestra las posibilidades de la utilización de este marco tecnológico para la herramienta docente presentada aquí. Aun así, hará falta el diseño y desarrollo de la parte de gestión de dicha herramienta, es decir, la gestión de:

- el ancho de banda disponible;
  - qué clientes pueden participar en una sesión;
  - qué dispositivos de hardware puede usar cada usuario;
  - los roles de cada usuario en la sesión;
  - etc.
- Explorar las posibilidades de la arquitectura en el modelo servidor - cliente con administración de servicios (utilizando la tecnología de MPLS para controlar el reparto de ancho de banda). El crecimiento imparable de Internet, así como la demanda sostenida de nuevos y más sofisticados servicios, supone cambios tecnológicos fundamentales respecto a las prácticas habituales desarrolladas a mitad de los años 90. Nuevas tecnologías de transmisión sobre fibra óptica, tales como Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM), proporcionan una eficaz alternativa al ATM para multiplexar múltiples servicios sobre circuitos individuales. Esta situación se complementa con una nueva arquitectura de red de reciente aparición, conocida como Multi-Protocol Label Switching (MPLS). MPLS se considera fundamental en la construcción de los nuevos cimientos para la Internet del próximo siglo. MPLS permite adaptar los flujos de tráfico a los recursos físicos de la red. La idea es equilibrar de forma óptima la utilización de esos recursos, de manera que no haya algunos que estén sobreutilizados, con posibles puntos calientes y cuellos de botella, mientras otros puedan estar infrutilizados.
  - Se integrarán distintas herramientas docentes (pizarras inteligentes, tabletas, vídeo, audio, etc.) para permitir la conexión de distintos clientes (p.ej., alumnos utilizando equipos informáticos en el mismo Centro donde se da la tutoría, o en otros Centros vinculados o en equipos informáticos) a un servidor que empaquetará los datos en tiempo real y que producirá objetos de aprendizaje que se etiquetarán con los metadatos adecuados para permitir su almacenamiento en el repositorio FEDORA, lo que permitirá su reutilización posteriormente.

En abril de 2005, la Biblioteca de la UNED presentó a la Universidad una propuesta de creación de un repositorio digital institucional, propuesta que se aprobó en Consejo de Gobierno, el día 29 de junio de 2005. Un repositorio digital institucional es un conjunto de servicios para la gestión, acceso, difusión y preservación de los contenidos digitales generados por la actividad de la Institución y sus miembros. El repositorio institucional de la UNED se ha creado con los siguientes objetivos:

1. Ofrecer una herramienta robusta, fiable, escalable y económica para la organización y gestión de los contenidos digitales de la UNED.

2. Proporcionar un sistema de búsqueda y recuperación de estos contenidos coherente y fácil.
3. Ofrecer un punto de acceso centralizado a los contenidos digitales de la UNED.
4. Facilitar la reutilización de los contenidos para diferentes propósitos y contextos.
5. Ofrecer un sistema fiable de archivo y preservación de estos contenidos digitales.

Como plataforma tecnológica para la implementación del repositorio institucional de la UNED la biblioteca utiliza el software **FEDORA** de acceso y gestión de objetos digitales basado en servicios web locales y remotos. Para la fase de análisis y evaluación del software se definieron una condiciones mínimas:

#### 1. Flexibilidad

- Un modelo de datos que no fuera rígido.
- Soporte para distintos tipos MIME y objetos digitales complejos.
- Independencia del sistema operativo y BB DD elegida (puede instalarse en Windows , Linux , Mysql , Oracle, etc.
- Separación entre contenido, programación y representación (MVC). Es muy importante que el sistema tenga la capacidad de programar la interfaz de forma arbitraria mientras que gestiona las cuestiones del almacenamiento, la preservación y la recuperación de forma independiente.

#### 2. Extensibilidad

- Implementado en Java
- Fácil integración con otros sistemas y herramientas
- Medios para la extensión/modificación
- Soporte de estándares de bibliotecas digitales, particularmente metadatos

#### 3. Sostenibilidad

#### 4. Costes: Código abierto

Teniendo como punto de partida estas condiciones, se realizó un análisis y evaluación de los programas con mayor implantación en el desarrollo de repositorios institucionales similares en otras Universidades, tanto nacionales como internacionales: E-prints<sup>1</sup>, Dspace<sup>2</sup> y Fedora<sup>3</sup>. Como resultado de esa evaluación se decidió finalmente utilizar el software FEDORA.

---

<sup>1</sup> <http://www.eprints.org/>

<sup>2</sup> <http://sourceforge.net/projects/dspace/>

<sup>3</sup> <http://www.fedora.info/>

Fedora es un software de código abierto, distribuido bajo licencia Educational Community License 1.0 (ECL), desarrollado conjuntamente por la Biblioteca de la Universidad de Virginia y la Universidad de Cornell, en Estados Unidos. Actualmente va por la versión 2.1b (noviembre 2005).

## Software

1. Soporta un modelo de objetos digitales basado en XML
2. 100% Java
3. Tecnologías que soporta:
  - Apache Tomcat 4.1 y Apache Axis (SOAP)
  - Xerces 6.5 para el parsing y la validación
  - Saxon 6.5 para la transformación XSLT
  - Schematron 1.5 para la validación
  - MySQL , Oracle , Mckoi como bases de datos relacionales
  - Oracle gi
- Sistemas operativos:
  - Windows 2000, NT, XP
  - Solaris
  - Linux

## El sistema del repositorio Fedora

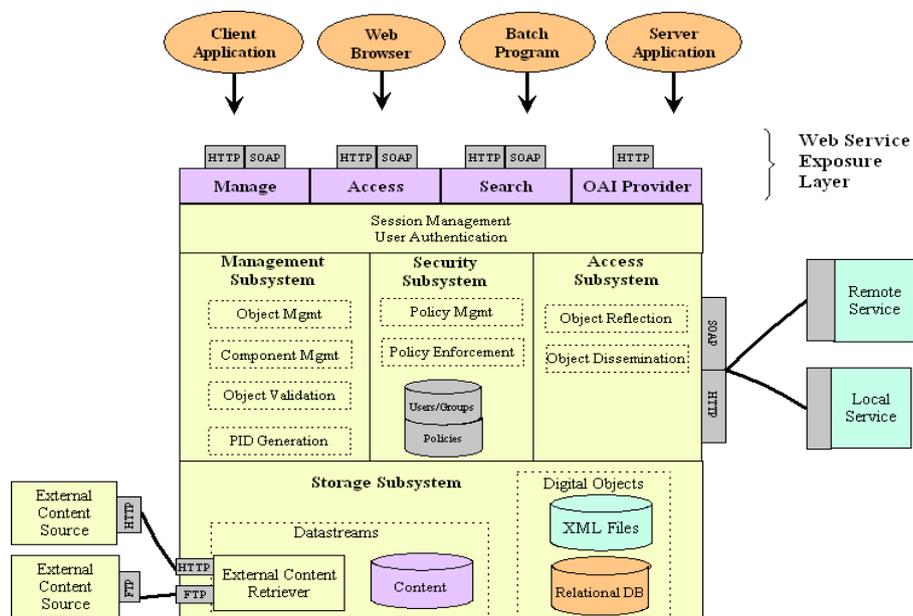


Figura 9. Arquitectura de FEDORA

Fedora (cuya arquitectura se puede ver en la figura 9) define un modelo de objeto digital genérico que puede ser utilizado para representar diferentes tipos de objetos, incluidos documentos, imágenes, libros, objetos de aprendizaje multimedia, datasets,

vídeos, metadatos etc. Fedora soporta la agregación de uno o más items de contenidos dentro de un objeto digital (es decir, objetos digitales compuestos, como puede ser un artículo que contiene la parte textual, gráficos y metadatos). Los contenidos además pueden ser almacenados tanto localmente en el repositorio o ser llamados desde servidores externos (referenciados). El modelo es sencillo y flexible de forma que es posible crear distintos tipos de objetos digitales al tiempo que la naturaleza genérica del modelo de Fedora permite gestionar todos los objetos de manera consistente. Por otra parte, Fedora permite establecer relaciones jerárquicas entre objetos al soportar un esquema de relaciones RDF.

Fedora permite múltiples representaciones del objeto digital mediante la aplicación de diferentes hojas de estilo o incluso presentar todas o algunas de sus componentes (p.ej. presentar el aspecto pdf del documento, notas biográficas del autor, fotografía...); además, Fedora ofrece unos mecanismos de acceso al objeto digital que permiten transformar dinámicamente el contenido para un uso específico o un contexto determinado (ej. Ofrecer la vista ampliada de una imagen o sólo la tabla de contenidos del documento libro). Estos mecanismos se denominan en el sistema *disseminators*. Un *disseminator* (método o conjunto de métodos java) es un componente opcional utilizado para extender los puntos de acceso al objeto digital. Por detrás el *disseminator* apunta a un conjunto de métodos que son invocados para producir representaciones virtuales del objeto. Una representación virtual es contenido que no está explícitamente almacenado en un objeto digital, sino que se produce dinámicamente en el momento en que es invocado el servicio. Un *disseminator* define un servicio mediado de la vista de un objeto.

La extensibilidad de la arquitectura del modelo de objeto digital de Fedora permitirá la adaptación a los rápidos y constantes cambios tecnológicos y a las nuevas formas de contenidos que son inevitables.

### **Arquitectura de los servicios Fedora**

Todas las funciones de Fedora, tanto en el nivel del objeto como del repositorio se exponen como servicios web. El marco del servicio de Fedora está concebido para facilitar la integración de nuevos servicios y funcionalidades sobre el repositorio Fedora. Mientras que el repositorio en sí mismo expone sus funcionalidades como un conjunto de interfaces de servicios web, todas estas interfaces pertenecen a la aplicación web de Fedora que corre en su propio Tomcat. El marco de servicios de Fedora permite construir nuevos servicios en torno al repositorio núcleo como aplicaciones web "stand-alone" que corren independientemente del repositorio Fedora. Esta aproximación aporta dos ventajas fundamentales: (1) permite que se añadan nuevas funcionalidades como servicios modulares que pueden interactuar con el repositorio Fedora y sin embargo no forman parte de este repositorio; (2) facilita el co-desarrollo de nuevos servicios Fedora, dado que cada servicio puede ser desarrollado y conectado de forma independiente a la arquitectura central de Fedora.

- Dicha tecnología permitirá que se puedan localizar materiales más fácilmente, es decir, cambiar el audio para traducir materiales a un idioma de una región (p.ej., catalán o euskera).
- Hay mucho interés en una herramienta de este tipo por parte de otras universidades y se puede gestionar la divulgación de la tecnología a través de RedIRIS.
- etc.

### 3.3. Planificación temporal, hitos y responsabilidad

Se puede ver la planificación temporal de este proyecto en el diagrama Gantt en la figura 10.

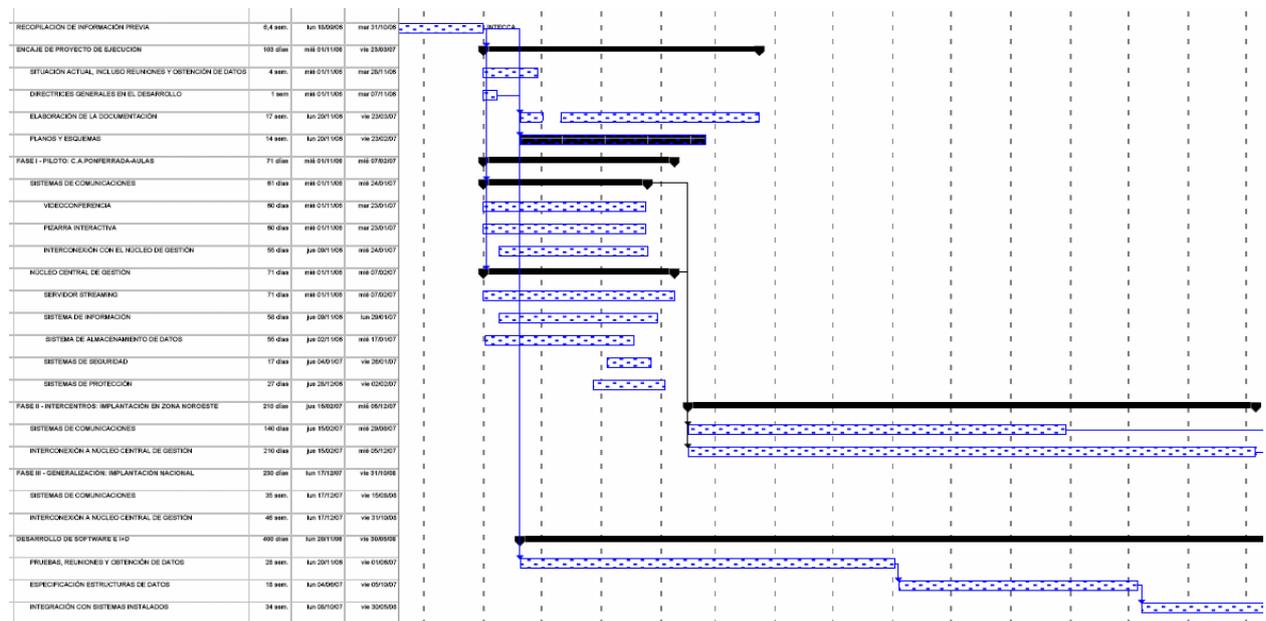


Figura 10. Planificación temporal del proyecto 3

El director del proyecto, con base en el Centro Asociado de Ponferrada, es Jorge Vega y el coordinador técnico es Antonio Ruipérez (AR), técnico del CSI que cuenta con muchos años de experiencia en configurar redes inalámbricas. Como se puede ver en la figura, el proyecto tiene una duración desde octubre 2006 a octubre 2008, y se pueden identificar cuatro fases y desglosar cada acción dentro de estas fases de la siguiente forma:

<b>Acción:</b>	Fase 1. Piloto Centro–Aulas
<b>WBS:</b>	1.1
<b>Coordinador:</b>	AR
<b>Hito:</b>	Implantación de la plataforma en un Centro y sus Aulas
<b>Acción:</b>	Desarrollo y configuración inicial de la plataforma
<b>WBS:</b>	1.1.1
<b>Coordinador:</b>	AR
<b>Hito:</b>	Probar el funcionamiento de la plataforma entre un Centro y sus Aulas
<b>Acción:</b>	Fase 2. Piloto entre Centros

<b>WBS:</b>	1.2
<b>Coordinador:</b>	AR
<b>Hito:</b>	Implantación de la plataforma para interconectar varios Centros entre sí y con sus respectivas Aulas
<b>Acción:</b>	Configurar y probar el sistema piloto entre Centros y sus respectivas Aulas
<b>WBS:</b>	1.2.1
<b>Coordinador:</b>	AR
<b>Hito:</b>	Probar el funcionamiento de la plataforma entre Centros
<b>Acción:</b>	Fase 3. Generalización
<b>WBS:</b>	1.3
<b>Coordinador:</b>	AR
<b>Hito:</b>	Implantación en el resto de los CCAA y las unidades docentes y administrativas de la Universidad
<b>Acción:</b>	Extender la plataforma a los demás CCAA y la Universidad
<b>Inicio:</b>	1.3.1
<b>Coordinador:</b>	AR
<b>Hito:</b>	Instalación y configuración general de la plataforma en los CCAA y la Universidad

### 3.4. Aspectos económicos

Se pueden ver los gastos de dotación de equipamiento tecnológico para cada fase del proyecto en la siguiente relación:

- Fase 1. Desarrollo y configuración inicial de la plataforma y prueba piloto Centro–Aulas (220.939€).
- Fase 2. Piloto entre varios Centros y con sus respectivas Aulas (463.478€).
- Fase 3. Generalización. Implantación en el resto de los CCAA y las unidades docentes y administrativas de la Universidad (4.336.092€).

Se pueden financiar los CCAA de FEDER zona 1 (40, según la clasificación vigente en 2006) con la subvención FEDER y los demás a través de acuerdos con las comunidades autónomas.

## 4. PREPARACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CONTENIDO PARA LAS PÁGINAS WEB DE LOS CCAA

### 4.1. Objetivos

El objetivo principal de este proyecto es permitir a los CCAA sustituir sus páginas Web estáticas por un sistema de gestión de contenido (o CMS, *Content Management System*), que les proporcionará un mecanismo flexible de presentación de sus actividades, aprovechando las mismas ventajas que dispondrá la UNED con su nuevo portal. Para poder llevarlo a cabo es necesario conseguir los siguientes objetivos secundarios:

1. Analizar los requisitos de cada Centro y seleccionar un CMS que consiga un equilibrio entre sencillez de instalación y configuración, y funcionalidad para las necesidades de los CCAA de hoy y en el futuro.
2. Fabricar plantillas para el CMS que se pueden usar como base para cada Centro.
3. Preparar una imagen de instalación del CMS y plantillas para los CCAA que cuentan con servidor Web propio.
4. Instalar y configurar un servidor VServer en el CSI para permitir a los CCAA sin servidor Web propio almacenar sus sitios Web.
5. Nombrar a un responsable para este proyecto que puede actuar en él y supervisar su ejecución, sirviendo de contacto e interlocutor entre las distintas personas y entidades que participan.

### 4.2. Los sistemas de gestión de contenido

Realizar una web puede ser un trabajo complicado y muy laborioso si no se dispone de las herramientas adecuadas. En el pasado, las herramientas eran básicamente editores que permitían generar una página, y evolucionaron para incorporar el control de la estructura de la web y otras funcionalidades, pero en general estaban enfocadas más a la creación que al mantenimiento. En los últimos años, se ha desarrollado el concepto de CMS. Se trata de herramientas que permiten crear y mantener una web con facilidad, encargándose de los trabajos más tediosos que hasta ahora ocupaban el tiempo de los administradores de las webs. Es algo que se está haciendo en la Sede Central de la UNED y un objetivo importante para los Centros Asociados.

Teniendo en cuenta el ahorro que supone la utilización de estas herramientas y el coste de desarrollarlas, sería lógico esperar que su precio fuera muy elevado. Eso es cierto para algunos productos comerciales, pero existen potentes herramientas de gestión de contenidos de acceso libre, disponibles con licencias de código abierto.

Los gestores de contenidos proporcionan un entorno que posibilita la actualización, mantenimiento y ampliación de la web con la colaboración de múltiples usuarios. En

cualquier entorno virtual ésta es una característica importante, que además puede ayudar a crear una comunidad cohesionada que participe más de forma conjunta.

Un CMS aporta herramientas para que los creadores sin conocimientos técnicos en páginas web puedan concentrarse en el contenido. Lo más habitual es proporcionar un editor de texto WYSIWYG, en el que el usuario ve el resultado final mientras escribe, al estilo de los editores comerciales, pero con un rango de formatos de texto limitado. Esta limitación tiene sentido, ya que el objetivo es que el creador pueda poner énfasis en algunos puntos, pero sin modificar mucho el estilo general del sitio web.

Hay otras herramientas como la edición de los documentos en XML, utilización de aplicaciones ofimáticas con las que se integra el CMS, importación de documentos existentes y editores que permiten añadir marcas, habitualmente HTML, para indicar el formato y estructura de un documento. Un CMS puede incorporar una o varias de estas herramientas, pero siempre tendría que proporcionar un editor WYSIWYG por su facilidad de uso y la comodidad de acceso desde cualquier ordenador con un navegador y acceso a Internet. Para la creación del sitio propiamente dicho, los CMS aportan herramientas para definir la estructura, el formato de las páginas, el aspecto visual, uso de patrones, y un sistema modular que permite incluir funciones no previstas originalmente.

## Gestión de contenido

Los documentos creados se depositan en una base de datos central donde también se guardan el resto de datos de la web, cómo son los datos relativos a los documentos (versiones hechas, autor, fecha de publicación y caducidad, etc.), datos y preferencias de los usuarios, la estructura de la web, etc.

La estructura de la web se puede configurar con una herramienta que, habitualmente, presenta una visión jerárquica del sitio y permite modificaciones. Mediante esta estructura se puede asignar un grupo a cada área, con responsables, editores, autores y usuarios con diferentes permisos. Eso es imprescindible para facilitar el ciclo de trabajo (*workflow*) con un circuito de edición que va desde el autor hasta el responsable final de la publicación. El CMS permite la comunicación entre los miembros del grupo y hace un seguimiento del estado de cada paso del ciclo de trabajo.

## Publicación

Una página aprobada se publica automáticamente cuando llega la fecha de publicación, y cuando caduca se archiva para futuras referencias. En su publicación se aplica el patrón definido para toda la web o para la sección concreta donde está situada, de forma que el resultado final es un sitio web con un aspecto consistente en todas sus páginas. Esta separación entre contenido y forma permite que se pueda modificar el aspecto visual de un sitio web sin afectar a los documentos ya creados y libera a los autores de preocuparse por el diseño final de sus páginas.

## Presentación

Un CMS puede gestionar automáticamente la accesibilidad de la web, con soporte de normas internacionales de accesibilidad como WAI, y adaptarse a las preferencias o necesidades de cada usuario. También puede proporcionar compatibilidad con los diferentes navegadores disponibles en todas las plataformas (Windows, Linux, Mac, Palm, etc.) y su capacidad de internacionalización le permite adaptarse al idioma, sistema de medidas y cultura del visitante.

El sistema se encarga de gestionar muchos otros aspectos como son los menús de navegación o la jerarquía de la página actual dentro del web, añadiendo enlaces de forma automática. También gestiona todos los módulos, internos o externos, que incorpore al sistema. Así por ejemplo, con un módulo de noticias se presentarían las novedades aparecidas en otra web, con un módulo de publicidad se mostraría un anuncio o mensaje animado, y con un módulo de foro se podría mostrar, en la página principal, el título de los últimos mensajes recibidos. Todo eso con los enlaces correspondientes y, evidentemente, siguiendo el patrón que los diseñadores hayan creado.

Estos son algunos de los puntos más importantes que hacen útil y necesaria la utilización de un CMS:

- Inclusión de nuevas funcionalidades en el web. Esta operación puede implicar la revisión de multitud de páginas y la generación del código que aporta las funcionalidades. Con un CMS eso puede ser tan simple como incluir un módulo realizado por terceros, sin que eso suponga muchos cambios en la web. El sistema puede crecer y adaptarse a las necesidades futuras.
- Mantenimiento de gran cantidad de páginas. En una web con muchas páginas hace falta un sistema para distribuir los trabajos de creación, edición y mantenimiento con permisos de acceso a las diferentes áreas. También se tienen que gestionar los metadatos de cada documento, las versiones, la publicación y caducidad de páginas y los enlaces rotos, entre otros aspectos.
- Reutilización de objetos o componentes. Un CMS permite la recuperación y reutilización de páginas, documentos, y en general de cualquier objeto publicado o almacenado.
- Páginas interactivas. Las páginas estáticas llegan al usuario exactamente como están almacenadas en el servidor web. En cambio, las páginas dinámicas no existen en el servidor tal como se reciben en los navegadores, sino que se generan según las peticiones de los usuarios. De esta manera cuando por ejemplo se utiliza un buscador, el sistema genera una página con los resultados que no existirían antes de la petición. Para conseguir esta interacción, los CMS conectan con una base de datos que hace de repositorio central de todos los datos de la web.
- Cambios del aspecto de la web. Si no hay una buena separación entre contenido y presentación, un cambio de diseño puede comportar la revisión de muchas páginas

para su adaptación. Los CMS facilitan los cambios con la utilización, por ejemplo, del estándar CSS (Cascading Style Sheets u hojas de estilo en cascada) con lo que se consigue la independencia de presentación y contenido.

- Consistencia de la web. La consistencia en un web no quiere decir que todas las páginas sean iguales, sino que hay un orden (visual) en vez de caos. Un usuario nota enseguida cuándo una página no es igual que el resto de las de la misma web por su aspecto, la disposición de los objetos o por los cambios en la forma de navegar. Estas diferencias provocan sensación de desorden y dan a entender que la web no ha sido diseñada por profesionales. Los CMS pueden aplicar un mismo estilo en todas las páginas con el mencionado CSS, y aplicar una misma estructura mediante patrones de páginas.
- Control de acceso. Controlar el acceso a una web no consiste simplemente al permitir la entrada a ésta, sino que comporta gestionar los diferentes permisos a cada área de la web aplicados a grupos o individuos.

Tener un servidor Web propio instalado en un Centro Asociado implica una cierta infraestructura informática (computador dedicado, dirección IP estática, sistema anticaidas, etc.) que no todos los Centros tienen (o necesitan tener). Así que, para los Centros que ya disponen de su propio servidor Web, se puede proporcionar el CMS elegido junto con las plantillas para los distintos apartados y páginas del sitio. Y para los demás Centros se podrían montar servidores virtuales en la Sede Central, como por ejemplo, Linux-VServer, que permite "correr Linux sobre Linux", a máxima velocidad y simultáneamente, debido a que VServer utiliza tan sólo un kernel desde el cual las aplicaciones comparten sus recursos. Así que un servidor Web puede ser iniciado en un VServer independientemente del resto del sistema sin interferencias, como si se tratara de un servidor real, salvo por la excepción de que comparten el mismo hardware.

### 4.3. Planificación temporal, hitos y responsabilidad

Se puede ver la planificación temporal de este proyecto en el diagrama Gantt en la figura 11.

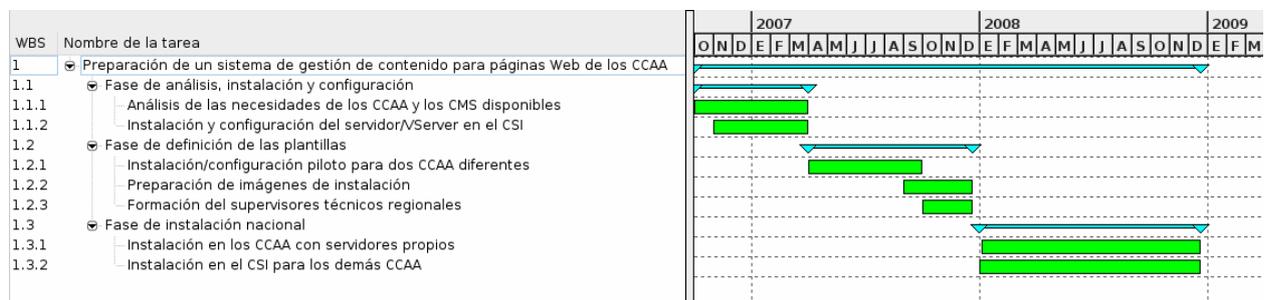


Figura 11. Planificación temporal del proyecto 4

El coordinador técnico del proyecto es Chris Fanning (CF), técnico del Centro Asociado de Terrassa que cuenta con muchos años de experiencia en esta tecnología. Como se puede ver

en la figura, el proyecto tiene una duración desde septiembre 2006 a julio 2009, y se pueden identificar cuatro fases y desglosar cada acción dentro de estas fases de la siguiente forma:

<b>Acción:</b>	Fase de análisis, instalación y configuración
<b>WBS:</b>	1.1
<b>Coordinador:</b>	CF
<b>Hito:</b>	Identificar y preparar un CMS para usar en los CCAA
<b>Acción:</b>	Análisis de las necesidades de los CCAA y los CMS disponibles
<b>WBS:</b>	1.1.1
<b>Coordinador:</b>	CF
<b>Hito:</b>	Identificar el CMS que mejor encaja con la funcionalidad que necesita cada Centro Asociado
<b>Acción:</b>	Instalación y configuración del servidor/VServer y el CMS en el CSI
<b>WBS:</b>	1.1.2
<b>Coordinador:</b>	CF
<b>Hito:</b>	Preparar el mecanismo de servidor virtual con el CMS en el CSI
<b>Acción:</b>	Fase de definición de las plantillas
<b>WBS:</b>	1.2
<b>Coordinador:</b>	CF
<b>Hito:</b>	Definir y probar la estructura genérica de un sitio web de un Centro para el CMS
<b>Acción:</b>	Instalación/configuración piloto para dos CCAA diferentes
<b>WBS:</b>	1.2.1
<b>Coordinador:</b>	CF
<b>Hito:</b>	Probar las plantillas genéricas para dos CCAA diferentes
<b>Acción:</b>	Preparación de imágenes de instalación
<b>WBS:</b>	1.2.2
<b>Coordinador:</b>	CF
<b>Hito:</b>	Comprobar la instalación y funcionamiento en otro Centro desde cero antes de generalizar el proceso
<b>Acción:</b>	Formación del supervisores técnicos regionales
<b>Inicio:</b>	1.2.3
<b>Coordinador:</b>	CF
<b>Hito:</b>	Preparar los supervisores técnicos regionales que van a coordinar/llevar a cabo la instalación y configuración del CMS
<b>Acción:</b>	Fase de instalación nacional
<b>WBS:</b>	1.3
<b>Coordinador:</b>	CF
<b>Hito:</b>	Extender el proceso de instalación a los demás CCAA
<b>Acción:</b>	Instalación en los CCAA con servidores propios
<b>WBS:</b>	1.3.1
<b>Coordinador:</b>	Supervisores técnicos regionales, técnicos de cada Centro y CF
<b>Hito:</b>	Instalar y configurar el CMS en cada Centro

<b>Acción:</b>	Instalación en el CSI para los demás CCAA
<b>WBS:</b>	1.3.2
<b>Coordinador:</b>	Supervisores técnicos regionales, técnicos de cada Centro, CF
<b>Hito:</b>	Configurar un servidor virtual con el CMS en el CSI

#### 4.4. Aspectos económicos

El software, tanto VServer como el CMS, es software libre, así que los gastos son para el servidor central en el CSI, porque los Centros con servidores Web propios pueden instalar el nuevo sistema sobre el antiguo, lo que en sí no implica ningún gasto. Un servidor tipo rack de estas características valdría unos 5.000€. Como la incorporación de la información de cada Centro en las plantillas del CMS será la responsabilidad de los técnicos informáticos, ayudados por los supervisores técnicos regionales, no habrá costes adicionales.

## 5. CONTROL Y DESARROLLO DE SOFTWARE PARA LOS CCAA

### 5.1. Objetivos

El objetivo principal de este proyecto es producir un modelo de desarrollo de software en los CCAA que permita la formación de una comunidad de desarrollo de software libre distribuido entre los CCAA, donde nuestros técnicos con talento puedan colaborar en el diseño y desarrollo de software para la UNED. Para poder llevarlo a cabo es necesario conseguir los siguientes objetivos secundarios:

1. Formar un grupo de Usos de las TIC en los CCAA, compuesto, entre otros, por los Directores de CCAA donde se está llevando a cabo desarrollo de software.
2. Identificar el software ya desarrollado en los CCAA y basado en él, identificar las nuevas necesidades.
3. Especificar el proceso de desarrollo basado en una comunidad, utilizando el marco tecnológico identificado por CINDETEC.
4. Plantear el desarrollo de una aplicación de gestión integral de los CCAA.
5. Nombrar a un responsable para este proyecto que puede actuar en él y supervisar su ejecución, sirviendo de contacto e interlocutor entre las distintas personas y entidades que participan.

### 5.2. El desarrollo de software libre/abierto en la comunidad de CCAA

Hace años en un artículo de impacto en el mundo de la informática<sup>4</sup>, el autor distinguió entre dos modelos de desarrollo de software, el modelo “catedral”, aplicable a la mayor parte de los desarrollos realizados en el mundo del software comercial, frente al modelo “bazar”, más propio del mundo de software abierto/libre. Estos modelos se derivan de puntos de partida opuestos sobre la naturaleza del proceso de depuración del software. Aunque la programación sea una actividad solitaria, los auténticos logros surgen de la puesta en común de la atención y la capacidad intelectual de comunidades enteras. Aquél que dependa tan sólo de su cerebro al desarrollar un sistema va estar siempre en desventaja frente al que sepa cómo crear un ambiente abierto y en evolución en el que la búsqueda de errores y las mejoras se confíen a cientos de personas.

El modelo “bazar” debería ser la base de como se lleva a cabo el desarrollo de software en los CCAA y reflejar el gran interés que hay por participar en el proceso. Para establecer este tipo de modelo de funcionamiento, habrá que abrir los modelos de datos que hay en estos

---

<sup>4</sup> *La catedral y el bazar* escrito por Eric Random. El documento original en Inglés se encuentra en la siguiente URL: <http://www.catb.org/esr/writings/cathedral-bazaar/cathedral-bazaar>, y la traducción en español se puede obtener en la dirección: <http://es.tldp.org/Otros/catedral-bazar/cathedral-es-paper-00.html#toc11>



momentos y establecer un modelo de servicios Web para intercambiar datos y actualizar los modelos. El siguiente paso es la identificación de las necesidades de gestión de los CCAA y el desarrollo de una aplicación de gestión integral entre todos en la comunidad.

### 5.3. Planificación temporal, hitos y responsabilidad



Se puede ver la planificación temporal de este proyecto en el diagrama Gantt en la figura 12.

Figura 12. Planificación temporal del proyecto 5

El coordinador técnico del proyecto es Covadonga Rodrigo (CR). Como se puede ver en la figura, el proyecto tiene una duración desde septiembre 2006 a julio 2009, y se pueden identificar tres fases y desglosar cada acción dentro de estas fases del siguiente modo:

<b>Acción:</b>	Fase de configuración del grupo de las TIC
<b>WBS:</b>	1.1
<b>Coordinador:</b>	CR
<b>Hito:</b>	Arranque del grupo y análisis de necesidades
<b>Acción:</b>	Formación del grupo de usos de las TIC en los CCAA
<b>WBS:</b>	1.1.1
<b>Coordinador:</b>	CR
<b>Hito:</b>	Establecer un grupo que refleja fielmente la utilización de las TIC en los CCAA
<b>Acción:</b>	Identificación de software ya existente y nuevas necesidades
<b>WBS:</b>	1.1.2
<b>Coordinador:</b>	CR
<b>Hito:</b>	Puesta en común de experiencia y ideas
<b>Acción:</b>	Fase de especificación del modelo
<b>WBS:</b>	1.2
<b>Coordinador:</b>	CR
<b>Hito:</b>	Definir el proceso que especifica como llevar a cabo el desarrollo en comunidad
<b>Acción:</b>	Análisis de requisitos
<b>WBS:</b>	1.2.1
<b>Coordinador:</b>	CR

<b>Hito:</b>	Identificar las necesidades para el proceso de desarrollo
<b>Acción:</b>	Especificación del proceso
<b>WBS:</b>	1.2.2
<b>Coordinador:</b>	TR
<b>Hito:</b>	Definir la forma de desarrollo en comunidad, compartir código y facilitar ayuda mutua
<b>PPC:</b>	3. Exactitud de la especificación
<b>Acción:</b>	Especificación de interfaces y protocolos de comunicaciones
<b>Inicio:</b>	1.2.3
<b>Coordinador:</b>	CR
<b>Hito:</b>	Especificar las interfaces y protocolos necesarios para conectar el software desarrollado en distintos CCAA
<b>Acción:</b>	Fase de prueba del nuevo modelo
<b>WBS:</b>	1.3
<b>Coordinador:</b>	CR
<b>Hito:</b>	Comprobar que el nuevo modelo funciona
<b>Acción:</b>	Implementación de interfaces y protocolos de comunicación
<b>WBS:</b>	1.3.1
<b>Coordinador:</b>	CR
<b>Hito:</b>	Producir las interfaces necesarias para conectar el código de distintos CCAA
<b>Acción:</b>	Pruebas de integración de software
<b>WBS:</b>	1.3.2
<b>Coordinador:</b>	CR
<b>Hito:</b>	Probar la integración de software desarrollado en distintos CCAA utilizando la implementación del punto anterior
<b>Acción:</b>	Formación del supervisores técnicos regionales
<b>WBS:</b>	1.3.3
<b>Coordinador:</b>	CR
<b>Hito:</b>	Preparar a los supervisores técnicos regionales para ayudar a los CCAA a participar en la comunidad de desarrollo
<b>Acción:</b>	Desarrollo de una aplicación de gestión integral según el nuevo modelo
<b>WBS:</b>	1.3.4
<b>Coordinador:</b>	CR
<b>Hito:</b>	Plantear el desarrollo según las necesidades identificadas utilizando el nuevo modelo de desarrollo colaborativo



#### 5.4. Aspectos económicos

Los gastos se pueden dividir en dos tipos: los relacionados con la formación del grupo y su trabajo inicial (reuniones en Madrid) y los gastos relacionados con el futuro desarrollo en distintos CCAA. Para el futuro desarrollo del protocolo de servicios Web y la aplicación de gestión integral, hará falta técnicos que se puedan plantear o en Centros de FEDER zona 1 (subvencionado con fondos FEDER) o en otros Centros (subvencionados con acuerdos con las respectivas comunidades autónomas).