

***Títol:* Mejora de la eficiencia energética de una red Campus**

Autor: Jose Manuel Pau Gámez

Data: 5 de julio de 2011

Director/Ponent: Germán Santos Boada

Departament del director: Arquitectura de Computadores

Titulació: Enginyeria Tècnica en Informàtica de Sistemes

Centre: Facultat d'Informàtica de Barcelona (FIB)

Universitat: Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)

DADES DEL PROYECTE

Títol del Projecte: **Mejora de la eficiencia energética de una red Campus**

Nom de l'estudiant: Jose Manuel Pau Gámez

Titulació: Enginyeria Tècnica en Informàtica de Sistemes

Crèdits: 22,5

Director/Ponent: Germán Santos Boada

Departament: Arquitectura de Computadors

MEMBRES DEL TRIBUNAL (nom i signatura)

President: Josep Solé Pareta

Vocal: Antoni Lozano Bojados

Secretari: Germán Santos Boada

QUALIFICACIÓ

Qualificació numérica:

Qualificació descriptiva:

Data:

Quisiera agradecer la dedicación y el soporte dedicado para la realización del proyecto a Sergio Ricciardi que me ayudo en todo lo que pudo desde el principio sobre todo a terminar la aplicación web y la parte de los resultados. Gracias por tu ayuda y sobre todo por aguantarme todo este tiempo.

Índice

Índice de figuras	11
1. Introducción	13
2. Motivación del proyecto	15
3. Planificación	17
3.1 Planificación general.....	17
3.2 Planificación de las tareas.....	18
3.2.1 Estudio y análisis sobre el tema de la eficiencia energética	18
3.2.2 Estudio de los métodos de puesta en modo bajo consumo de un PC.....	18
3.2.3 Estudio de la técnica de Wake On Lan	19
3.2.4 Simulación de su uso con dos ordenadores	19
3.2.5 Diseño del servidor	19
3.2.6 Test de la aplicación, resultados y análisis económico	19
3.2.7 Sacar conclusiones.....	20
3.2.8 Defensa del proyecto.....	20
3.3 Desviaciones en la planificación inicial	20
4. Métodos de puesto en bajo consumo	21
4.1 Suspensión	21
4.2 Hibernación.....	21
4.3 Suspensión híbrida.....	22
4.4 Apagado o stand-by	22
4.5 Como configurar los métodos en Windows 7	23
5. La tecnología WOL (Wake On Lan).....	27
5.1 Definición y utilización	27
5.2 Requisitos.....	27
5.2.1 Fuente de alimentación ATX	27
5.2.2 - Tarjeta de red con cable de tres pines.....	29
5.2.3 - Placa base ATX con soporte WOL	30
5.3 Configuración	31
5.3.1 Configuración de la BIOS.....	31
5.3.2 - Configuración de la Tarjeta de Red. Drivers	33

5.4	Funcionamiento y ejemplos de aplicaciones que lo implementan	35
5.5	Magic Packet	36
5.6	Utilidades	37
5.7	Aplicaciones que lo implementan.....	37
5.7	Inconvenientes.....	39
5.9	Wake Over Internet	39
6.	Simulación de su uso con dos ordenadores.....	39
7.	Diseño del servidor.....	41
7.1	Justificación del uso de PHP(<i>Hypertext Pre-processor</i>)	41
7.2	Creación de la Base de Datos.....	42
7.2.1	Diagrama UML(<i>Unified Modeling Language</i>).....	42
7.2.2	Modelo relacional.....	43
7.3	Módulos o clases usados en la elaboración del servidor	44
7.3.1	Clase user	45
7.3.2	Clase personalcomputers.....	45
7.3.3	Clase database.....	45
7.3.4	Módulo de autenticación o login	46
7.3.5	Módulo de registro de usuario.....	46
7.3.6	Módulo de uso de usuario	47
7.4	Uso de sesiones.....	48
8.	Resultados y análisis económico.....	51
8.1	Suposiciones antes de realizar cálculos y resultados	51
8.2	Ahorro general	51
8.3	Ahorro energético, económico y en emisiones de CO ₂	54
8.4	Número de ordenadores necesarios para obtener ahorro	57
9.	Conclusiones.....	61
10.	Bibliografía.....	63
11.	Anexo A: Configuración del router para utilizar Wake Over Internet.....	65
12.	Anexo B: Configuración de una aplicación de escritorio remoto: TeamViewer. 69	
13.	Anexo C: Código fuente de la implementación del servidor.....	71
13.1	Clase user	71
13.2	Clase personalcomputer	75

13.3 Clase database	79
13.4 Módulo login	82
13.5 Módulo register	90
13.6 Módulo user_enter	102

Índice de figuras

Figura 1: Horas de dedicación al proyecto	17
Figura 2: Planificación inicial.....	18
Figura 3: Planificación final.....	20
Figura 4: Panel de control.....	23
Figura 5: Opciones de energía (I).....	24
Figura 6: Opciones de energía (II).....	24
Figura 7: Opciones de energía (III).....	25
Figura 8: Opciones de energía (IV).....	25
Figura 9: Conectores de corriente fuentes de alimentación.....	27
Figura 10: Cable de 3 pines.....	28
Figura 11: Ranura placa base donde insertar cable de 3 pines.....	29
Figura 12: Conexión final cable 3 pines entre placa base y tarjeta de red.....	30
Figura 13: Pantalla de inicio de la BIOS.....	31
Figura 14: Opciones de energía BIOS (I).....	32
Figura 15: Opciones de energía BIOS (II).....	32
Figura 16: Administrador de dispositivos.....	33
Figura 17: Opciones avanzadas tarjeta de red.....	34
Figura 18: Opciones de energía tarjeta de red.....	34
Figura 19: Administración de energía tarjeta de red.....	35
Figura 20: Magic Packet.....	36
Figura 21: Wol Magic Packet Sender.....	37
Figura 22: Wake On Lan Gui.....	38
Figura 23: Dos ordenadores conectados mediante cable Ethernet.....	39
Figura 24: Funcionamiento del servidor.....	41
Figura 25: Diagrama de clases UML de la base de datos del servidor.....	43
Figura 26: Tabla users en PHPmyAdmin.....	44
Figura 27: Tabla personlacomputers en PHPmyAdmin.....	44

Figura 28: Página Web, página principal.....	44
Figura 29: Área de login de la página web.....	46
Figura 30: Área de registro de la página web.....	47
Figura 31: Panel de usuario de la página web.....	48
Figura 32: Panel del administrador de la página web.....	48
Figura 33: Registro de sesión.....	49
Figura 34: Código de mantenimiento de sesión.....	49
Figura 35: Fórmula de ahorro genético.....	52
Figura 36: Tabla de ahorro genérico.....	52
Figura 37: Gráfico del % de ahorro de recursos que relaciona el % de ordenadores utilizados con el % de ahorro.....	53
Figura 38: Gráfico del % de ahorro recursos que relaciona el tiempo de uso con el % de ahorro.....	54
Figura 39: Datos utilizados para el cálculo del ahorro energético.....	54
Figura 40: Tabla de costes fijos.....	55
Figura 41: Fórmula del ahorro energético.....	56
Figura 42: Fórmula de ahorro económico y en emisiones de CO2.....	56
Figura 43: Tabla de ahorro energético.....	56
Figura 44: Gráfica del ahorro energético.....	57
Figura 45: Número de ordenadores a partir del cual se produce ahorro.....	58
Figura 46: Tabla de número de ordenadores a partir de los cuales se produce ahorro.....	58
Figura 47: Gráfica del número de ordenadores a partir del cual se produce ahorro.....	59
Figura 48: Salida del comando ipconfig/all.....	65
Figura 49: Pantalla ejecutar comando.....	66
Figura 50: Comando telnet.....	66
Figura 51: Pantalla de configuración del router.....	66
Figura 52: Menu de mantenimiento del menú de configuración del router....	67
Figura 53: Comando que añade una entrada en la tabla ARP del router.....	67

1. Introducción

Desde hace unos años atrás el uso de las TIC (Tecnologías de la Información y de la Comunicación) se ha incrementado notablemente y casi exponencialmente. Este crecimiento ha ido acompañado de un aumento proporcional del uso de la energía que se utiliza para poder hacer funcionar todos los dispositivos que constituyen estas tecnologías.

Por otra parte, la inclusión, más tarde que temprano, de los países emergentes o en fase de desarrollo como la China y la India en el uso de las TIC hará crecer el uso de estas y por lo tanto la demanda de energía aumentará para hacer frente a esta demanda creciente.

El consumo de energía y las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de las tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC) ha alcanzado niveles insostenibles produciendo efectos hasta ahora desconocidos y originando lo que se conoce comúnmente como el cambio climático. Ante este hecho, se ha de actuar con la más clara determinación e inmediatez posible intentando apostar y promover el uso de energías renovables alternativas a las energías renovables ya que no se terminan en un corto/medio plazo de tiempo y no producen emisiones de gases de efecto invernadero en su producción. Otros problemas que generan las energías no renovables son que generan tensiones sociales y producen un deterioro al medioambiente considerable. En España en el año 2010 se alcanzó el 35% de porcentaje de cobertura eléctrica de las energías renovables alcanzando así el objetivo de llegar al 30% pero aun se ha de seguir aumentando este porcentaje con el paso del tiempo.

Actualmente, las TIC consumen aproximadamente el 7% de toda la energía eléctrica producida en el mundo y se prevé que esta fracción se duplicará en el 2020. Además, un estudio de una empresa llamada Brocade, da como resultado que **casi el 80% de los responsables de TI encuestados afirman que sus empresas gastan hasta un cuarto del total de sus presupuestos en costes energéticos**. Lo más sorprendente de este estudio

es que en el año anterior este porcentaje fue del 44% con lo que en un año ha subido un 35%.

Ante este panorama, limitar el consumo de los servicios que ofrecen las empresas del sector de las tecnologías de la información y comunicación se ha vuelto una prioridad, ya que no solo ayuda al medioambiente este cambio, sino que ayuda a reducir los gastos dedicados al coste energético que, como se ha dicho antes, son elevados.

2. Motivación del proyecto

Como se ha visto en la introducción el consumo de energía está creciendo exponencialmente. Ante este hecho irreprochable han de surgir nuevas medidas o acciones que ayuden a disminuir el crecimiento excesivo. Existen muchas maneras de disminuir estos efectos mediante las TIC y se puede llegar a decir que vale la pena su utilización para paliar estos efectos aunque sean también culpables en parte de este hecho. También se ha de decir que las TIC son muy importantes pero no son las únicas que nos ayudan en este proceso sino que existen otras medidas de carácter político y social que también sirven como la de estimular el uso de energías renovables que atacan el problema de raíz, o como la de mentalizar a la gente del hecho que se tiene que ahorrar.

La solución que se propone en este proyecto es la posibilidad de encender ordenadores remotamente. Con esto se consigue que cuando uno quiera acceder a su PC remotamente no tenga que dejarlo encendido y lo pueda apagar para poder acceder a él y con ello se reduzca considerablemente el consumo de energía. Se desarrollara un servidor en una página web con autenticación que servirá para que cada usuario a partir de su cuenta pueda dar la orden de encender uno de sus ordenadores registrados previamente. Se ha de aclarar que este es un caso particular de uso y que no servirá o ayudará a aquellos usuarios que no tengan la necesidad de acceder a su ordenador de manera remota. También se tiene que tener en cuenta que esta solución solo será efectiva dependiendo del uso de los ordenadores en horas donde no se suele utilizar como por la noche y del número de estos ya que si no se utiliza lo suficiente o hay pocos ordenadores registrados en el servidor en vez de ahorros se pueden producir perdidas ya que se ha de tener en cuenta el gasto energético del servidor.

En este proyecto se amplía y desarrolla una posible solución a este caso en particular, pero no es el único, ni mucho menos, existen multitud de soluciones o métodos para ahorrar energía según el posible uso que se le dé al PC. Se ha escogido este caso

porque se puede reducir considerablemente el consumo de energía y además no es una limitación propiamente dicha (la única limitación si se le puede llamar así sería la puesta en marcha del ordenador que sería de aproximadamente un minuto dependiendo del ordenador y sistema operativo a utilizar) sino que es más una reducción sin limitación.

3. Planificación

3.1 Planificación general

Empecé a buscar tema para el Proyecto Final de Carrera el cuatrimestre de otoño del curso 2010-2011. Durante el siguiente cuatrimestre me iban a quedar unos cuantos créditos ALES y el PFC por acabar así que empecé a buscar un tema por allá por el mes de septiembre/octubre. Me interesaban sobre todo los proyectos que se hacían por convenio en una empresa pero, había pocos para mi carrera y de los pocos que había, mandaba currículos sin recibir respuesta por parte de las empresas. Llegado el mes de noviembre al no tener ningún proyecto todavía decidido, decidí buscar en la página web de la FIB hasta que en diciembre encontré uno que me llamo la atención, ya que hablaba de reducción del consumo energético, y era de los pocos que me interesaban de los diferentes proyectos que habían para escoger en la página de la FIB.

Finalmente lo inscribí ese mismo mes de diciembre aunque no empecé a trabajar en él hasta principios de febrero del año siguiente. Mi intención era presentarlo ese mismo cuatrimestre así que me decidí a matricularlo ese mismo mes de febrero.

La planificación se basa en que es un proyecto individual, comenzando entre principios de Febrero hasta finales de Junio.

Durante toda la realización del proyecto me he confiado demasiado y me he relajado al inicio lo que me ha hecho aumentar el número de horas dedicadas en los últimos meses. De media a la semana he dedicado unas 20h a la semana. A continuación se detallan las horas dedicadas al proyecto.

Mes	# Semanas	# Horas	Total
Febrero	4	5	20
Marzo	4	5	20
Abril	4	15	60
Mayo	4	40	160
Junio	4	40	160
Total			420

Figura 1: Horas de dedicación al proyecto

Al empezar la planificación inicial estaba estructurada de la siguiente manera:

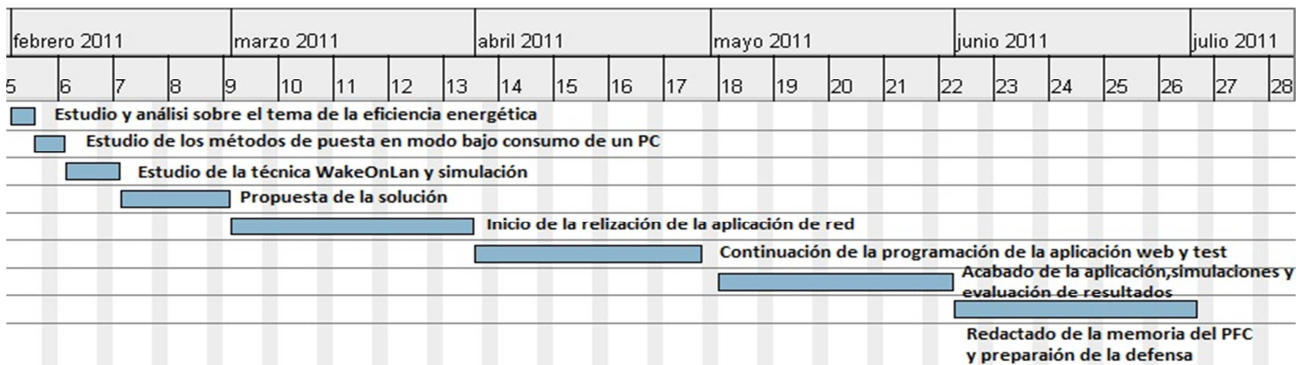


Figura 2: Planificación inicial

3.2 Planificación de las tareas

Se ha intentado que el orden de las tareas facilite la realización del trabajo. Primero me dedique básicamente a buscar información y a estudiar tanto los métodos de puesta en bajo consumo como la técnica Wake On Lan y a hacer una simulación con dos ordenadores. Después realicé la aplicación web que fue lo que más tiempo me llevo ya que tuve que ir cambiando cosas mientras lo iba haciendo o incluso rehacer el trabajo. La redacción de la memoria me llevo aproximadamente las dos últimas semanas antes de la defensa.

3.2.1 Estudio y análisis sobre el tema de la eficiencia energética

Esta tarea es la que menos me costó. También hay que decir que esta tarea se realizó en etapas posteriores del desarrollo del proyecto ya que poseía información al respecto sobre el tema de la eficiencia energética que pude sacar debido a que estaba matriculado en la asignatura TIS (Technologies de la Informació Sostenibles).

3.2.2 Estudio de los métodos de puesta en modo bajo consumo de un PC

Esta tarea también me costó poco ya que simplemente debía ir a las páginas web de los desarrolladores de Sistemas Operativos y buscar en ellos los modos de puesta en bajo consumo y estudiarlos. Me decidí por Microsoft Windows 7 ya que es el sistema Operativo que estaba utilizando.

3.2.3 Estudio de la técnica de Wake On Lan

Para la realización de la tarea me vino de gran ayuda Sergio Ricciardi, becario del departamento de Arquitectura de Computadoras, que me facilitó información sobre la herramienta Wake On Lan y me habló sobre un proyecto desarrollado en la Universidad de Torino llamado Polisave que me sirvió de inspiración para comenzar la realización del proyecto. Más tarde no utilicé mucho esta información porque la parte que se había de desarrollar no era pública.

3.2.4 Simulación de su uso con dos ordenadores

Esta tarea también me resultó fácil ya que consistía en conectar mediante un cable Ethernet que me proporcionaron en la universidad dos ordenadores y probar el funcionamiento de la tecnología Wake On Lan con un programa preparado para ello.

Estas cuatro primeras partes me llevaron dos semanas.

3.2.5 Diseño del servidor

Esta fue sin duda la parte más ardua del proyecto. Primeramente, pensaba realizar esta tarea con un CMS (sistema de gestión de contenidos) pero debido a las pocas funcionalidades que iba a tener el servidor decidí realizarlo desde 0 mediante HTML y PHP. Durante la realización de éste, tuve que cambiar el código frecuentemente ya que no se podía hacer todo el código de golpe y luego probarlo de golpe sin ir haciendo pruebas constantemente. Tuve bastantes problemas con la implementación de las sesiones y esto me hizo rehacer el código por completo.

Esta parte tardé tres meses y medio realizarla aunque también había parte de test de aplicación en su desarrollo.

3.2.6 Test de la aplicación, resultados y análisis económico

Una vez acabado el servidor me dispuse a hacer el test definitivo de la aplicación y los resultados, dar los últimos retoques al servidor y realizar los resultados. Esta tarea me llevó aproximadamente una semana. No lo hubiera hecho en ese tiempo sin la inestimable ayuda de Sergio Ricciardi.

3.2.7 Sacar conclusiones

Al acabar de redactar la memoria, tarea que duro aproximadamente dos semanas, me dispuse a elaborar una conclusión del trabajo realizado a partir de los resultados obtenidos así como a explicar las ventajas e inconvenientes de la tecnología Wake On Lan.

3.2.8 Defensa del proyecto

Esta tarea no solo incluye la presentación del proyecto ante el tribunal, sino también todo el tiempo dedicado a preparar dicha presentación, la elaboración de un guión para que todos los puntos queden cubiertos y las diapositivas de dicha presentación. El tiempo que se planifica para esta tarea es de una semana aproximadamente.

3.3 Desviaciones en la planificación inicial

La planificación inicial ha sufrido modificaciones ya que como he dicho anteriormente me confié demasiado al inicio del proyecto no dedicando muchas horas y al final se me echo el tiempo encima en la parte crucial del proyecto: el acabado del servidor y la elaboración de resultados. Esta parte se desplazó una semana de la planificación prevista dejándome dos semanas nada más para el redactado de la memoria.

Por todo ello, la planificación final ha quedado de la siguiente manera:

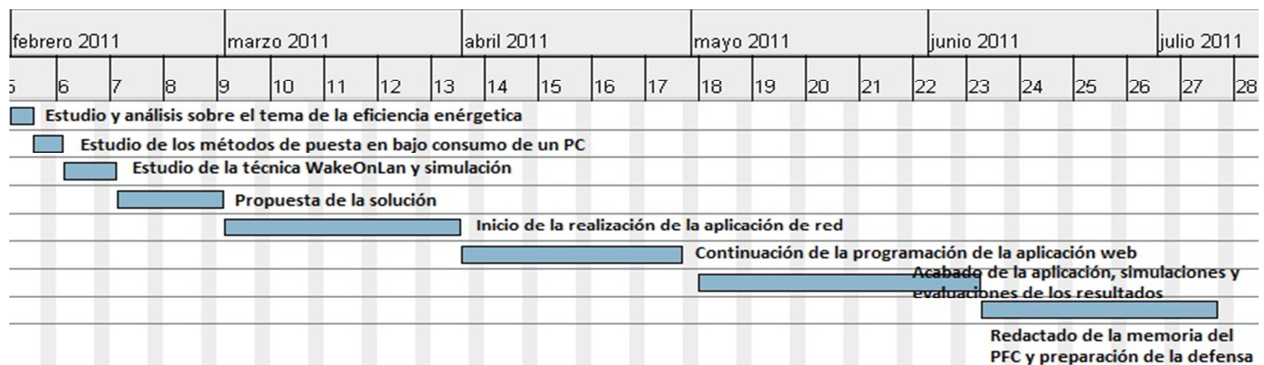


Figura 3: Planificación final

4. Métodos de puesto en bajo consumo

Como se ha comentado en la motivación del proyecto el objetivo del proyecto es reducir considerablemente el consumo de energía mediante el encendido remoto de los ordenadores pero claro, estos ordenadores, cuando no se usan durante un determinado periodo de tiempo, se habrían de configurar para que se pusieran en uno de los modos de bajo consumo que prefieras. Se ha de decir que estos modos se suelen confundir ya que según el sistema operativo que se utilice para configurarlos se les llamara de una manera u otra. Seguidamente se explicaran los modos de puesta en baja consumos existentes y después se explicara la manera de como configurar el ordenador para conseguir configurar los diferentes modos. La explicación se explicara para el sistema operativo Windows 7 porque es el que uso habitualmente pero el procedimiento será bastante parecido para otros sistemas como Linux o Mac.

4.1 Suspensión

La suspensión es un estado de ahorro de energía que permite al equipo reanudar rápidamente el funcionamiento a pleno rendimiento (normalmente en unos segundos) cuando desee seguir trabajando. Poner el equipo en estado de suspensión es como poner en pausa un reproductor de DVD: el equipo interrumpe inmediatamente la tarea que está realizando y está preparado para reiniciar el trabajo cuando se decida.

4.2 Hibernación

La hibernación es un estado de ahorro de energía diseñado principalmente para equipos portátiles. Mientras que la suspensión guarda el trabajo y la configuración en la memoria y consume una pequeña cantidad de energía, la hibernación guarda los documentos y programas abiertos en el disco duro y después apaga el equipo. De todos los estados de ahorro de energía de Windows, la hibernación es el que menos energía consume. En un equipo portátil, se debe usar la hibernación cuando se sabe que no se usará el equipo durante un largo período de tiempo y que no podrá recargar la batería durante dicho lapso.

4.3 Suspensión híbrida

La suspensión híbrida fue diseñada principalmente para equipos de escritorio. La suspensión híbrida es una combinación del modo de suspensión e hibernación que guarda todos los documentos y programas abiertos en la memoria y en el disco duro y, a continuación, el equipo pasa a un estado de bajo consumo de energía para que pueda reanudar el trabajo rápidamente. De este modo, si se produce un error de alimentación, Windows puede restaurar el trabajo desde el disco duro. Cuando la suspensión híbrida está activada, al colocar el equipo en modo de suspensión, el equipo pasa automáticamente a la suspensión híbrida. En los equipos de escritorio, la suspensión híbrida suele estar activada de forma predeterminada.

Decir que este modo es un modo de bajo consumo especial introducido por Windows a partir de su sistema operativo Windows Vista.

4.4 Apagado o stand-by

El estado de apagado o stand-by es aquel en cual se apagan todos los dispositivos del ordenador en cuestión. Esto en realidad no es cierto del todo ya que cuando apagas el ordenador mediante el Sistema Operativo parte de la placa base está recibiendo alimentación y si tienes configurada la tarjeta de red para que se despierte cuando le llegue algún evento a esta también le llegara alimentación. Se puede evitar toda esta poca pérdida de energía configurando la tarjeta de red para que no se deje escuchando la llegada de algún evento o se puede apagar el ordenador definitivamente sin que le llegue nada de energía ya sea mediante un interruptor en la parte posterior de la torre (solo lo tienen los ordenadores algo antiguos) o desconectando la alimentación que le llega ya sea desenchufando el cable de alimentación o si se tiene una regleta desconectarla.

Para la realización del proyecto se debe dejar el ordenador en modo stand-by, suspensión o hibernación. Si no se deja en uno de estos modos y se apaga completamente será imposible encenderlo remotamente.

4.5 Como configurar los métodos en Windows 7

Ahora se pasa a explicar los pasos que se han de seguir para configurar un método en Windows 7. Solo se explicará cómo configurarlo para que pasado un tiempo de inactividad se ponga en uno de los modos de bajo consumo. Se deja de lado todo el tema de configuración de ahorro de energía no porque no sea importante que lo es, sino porque no es relevante para el desarrollo del proyecto.

Se ha de tener en cuenta que configurar un método es importante sobre todo para los equipos portátiles que funcionan con batería ya que si se desactivan los modos se puede tener el riesgo de perder los datos si el portátil no está conectado a la alimentación.

1•Haz clic en el botón Inicio , en Panel de control, en Sistema y seguridad.

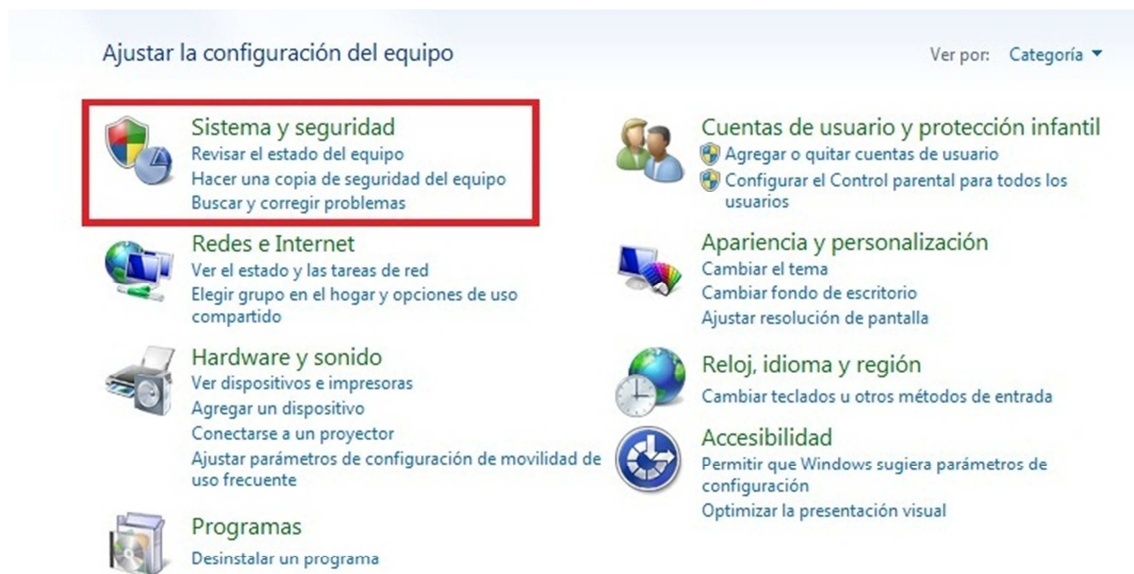


Figura 4: Panel de control

2•A continuación pulsa dentro del menú Opciones de Energía la Opción Cambiar la frecuencia con la que el ordenador entra en Estado de Suspensión.

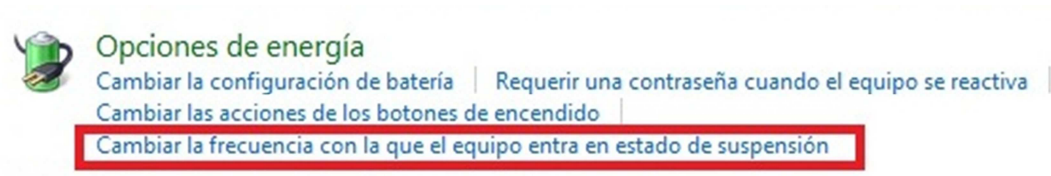


Figura 5: Opciones de energía (I)

3•A continuación sitúate en la opción poner el equipo en estado de suspensión y elige el tiempo que tiene que pasar para entrar en modo de suspensión. En la imagen se muestra la opción con batería porque se estaba utilizando un ordenador portátil. Después presiona el botón Guardar cambios.

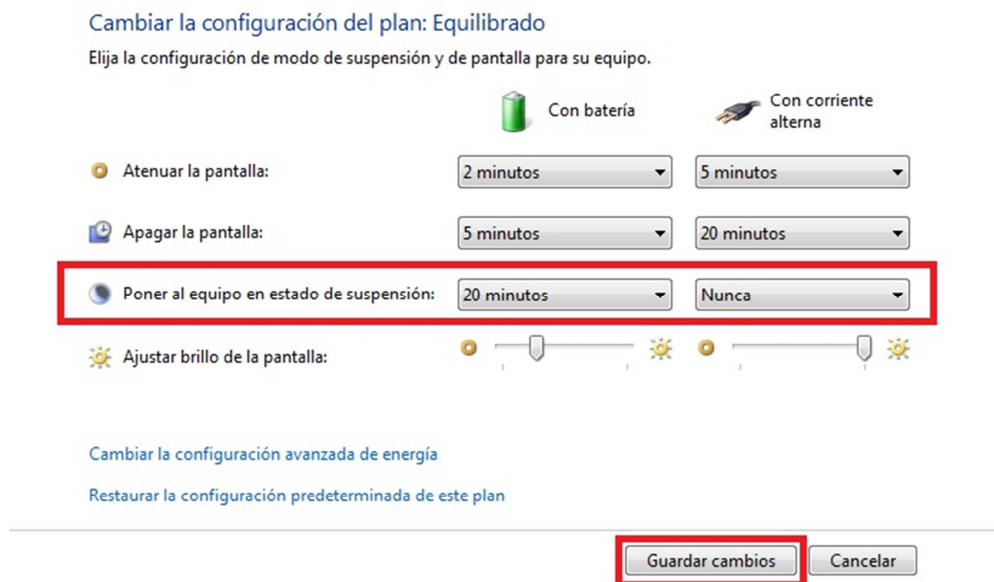


Figura 6: Opciones de energía (II)

4•Con los pasos anteriores conseguimos que nuestro sistema entre en estado de suspensión tras los minutos de inactividad indicados. Ahora falta indicar al ordenador que modo de bajo consumo elegimos. Para ello elegimos la opción Cambiar la configuración avanzada.

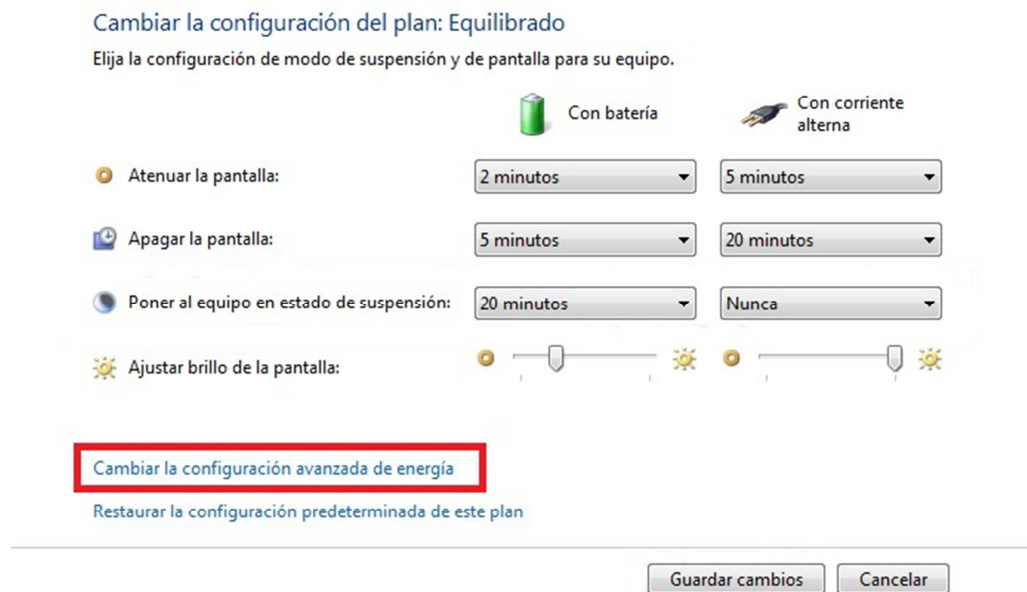


Figura7: Opciones de energía (III)

5•A continuación en la ventana que se nos abre nos dirigimos a la opción Suspende y dentro de esta podemos elegir para los modos suspender o hibernar el tiempo de inactividad. Debemos poner el mismo tiempo que pusimos en el paso anterior en la opción Suspende tras. Luego se pondrá el doble de tiempo para la opción Hibernar tras. Finalmente le damos al botón Aceptar. Con esta configuración se consigue ahorrar el máximo de energía posible y es una configuración óptima ya que primero se suspende el ordenador tras 25 minutos de inactividad, dando la posibilidad al usuario de poder reanudar su trabajo en un corto periodo de tiempo. Pasados 25 minutos más de inactividad, el ordenador entra en estado de hibernación guardando el trabajo realizado de cuando dejamos el ordenador hace 50 minutos y ahorrando más energía que el estado de suspensión. Se ha de aclarar que esta configuración no siempre será posible dependiendo del sistema operativo que se utilice. Para el caso que no fuera posible una buena configuración sería hibernar el ordenador tras 45 min ya que es una opción más o menos intermedia en cuanto a gasto de energía.

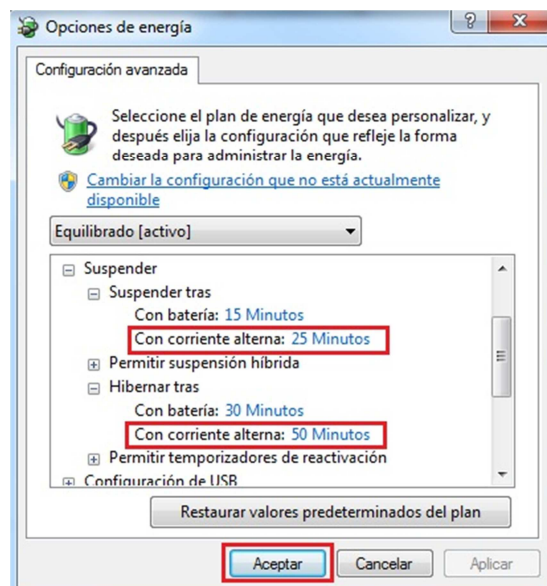


Figura 8: Opciones de energía (IV)

5. La tecnología WOL (Wake On Lan)

5.1 Definición y utilización

Denominada a veces reactivación remota, Wake on LAN es una tecnología que permite a un usuario activar un equipo de la red de forma remota mediante el envío de un paquete especial de datos (conocido como Magic Packet). Aunque el equipo esté apagado, el adaptador de red permanece "escuchando" la red, de forma que cuando llega el paquete especial, activa el equipo.

La capacidad Wake on LAN la usan principalmente los administradores de sistemas que desean realizar las tareas de mantenimiento de equipos de forma remota. También la pueden usar los usuarios para acceder a sus ordenadores de manera remota. Esta capacidad es la que se quiere implementar en el proyecto.

5.2 Requisitos

Como requisitos para que funcione el equipo que recibe el Magic Packet debe tener una placa base ATX (todas las placa base de 10 años para aquí son ATX), un adaptador de red, un controlador de adaptador y una BIOS (sistema básico de entrada y salida del equipo) compatible con Wake on LAN. Se ha de decir que es rara la vez que no se encuentra disponible esta opción en los ordenadores ya sea en la BIOS o en el adaptador de red pero es posible que no se encuentra disponible o que no se haya implementado dependiendo del fabricante.

Paso a explicar los requisitos más ampliamente:

5.2.1 Fuente de alimentación ATX

Actualmente todos los equipos incorporan fuentes ATX, pero hay un pequeño porcentaje de ordenadores que funcionan con las antiguas fuentes AT, las cuales son incompatibles con lo que nosotros pretendemos hacer. Las antiguas fuentes AT se activan mediante un interruptor, que proviene de la misma fuente a través de un cable y se manipula desde el frente de la torre. Esto hace imposible un encendido por software ya que cuando apagamos el equipo no hay nada activo a lo que llamar.

Esto cambia bastante con las fuentes de alimentación ATX, las cuales modifican el circuito, que ya no va directamente desde el interruptor hacia la fuente, sino desde un pulsador hacia la placa base, siendo esta la que, a través de un pulso, le da la orden de encendido pleno a la fuente, eso implica que la fuente está entregando, aun apagada, dos valores de tensión:

- Los 3,3 volts a la CPU
- Los +5 volts de mantenimiento

Por eso algunas incluyen un interruptor de apagado definitivo al lado del ventilador de la fuente (que a nosotros nos conviene dejar en ON).

-Cómo distinguir entre fuentes de alimentación AT y ATX

Lo más evidente son los diferentes tipos de conector de corriente, un amplio conector contra cambios de polaridad en el caso de las ATX, y el conector de dos piezas de la AT, como podemos ver en las imágenes de abajo. Pero la prueba del oro es la pegatina que tiene en el lateral, que nos informa que nos encontramos ante una fuente ATX.



Figura 9: Conectores de corriente fuentes de alimentación

5.2.2 - Tarjeta de red con cable de tres pines.

Prácticamente cualquier tarjeta fast ethernet tiene soporte para WOL. En caso de duda se puede ir a la Web del fabricante para comprobarlo.

El siguiente paso puede ser opcional en el caso de algunas placas base, y es conectar el cable de tres pines, que viene con la tarjeta de la NIC y que es como el de la imagen de ejemplo, a la placa base.



Figura 10: Cable de tres pines

La ranura para insertarlo en la tarjeta de red se encuentra en el lateral izquierdo, mientras que la de la placa base suele encontrarse en la zona inferior, cerca de los contactos led (en la imagen, marcado en rojo), por lo que deberemos insertar casi seguro la NIC en los PCI socket inferiores de la placa base.

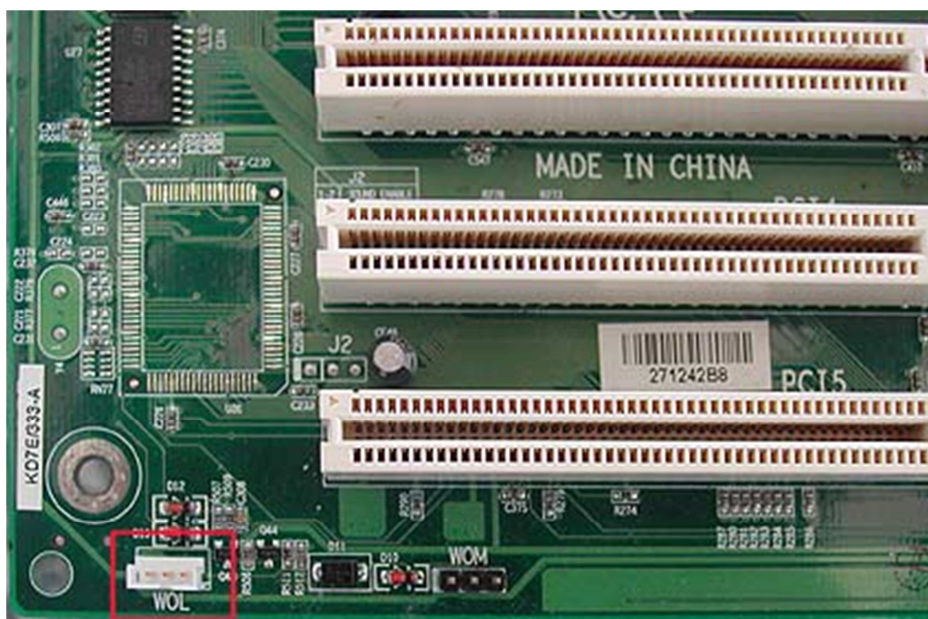


Figura 11: Ranura placa base donde insertar cable de 3 pines

En la siguiente imagen vemos como quedan conectados al final.

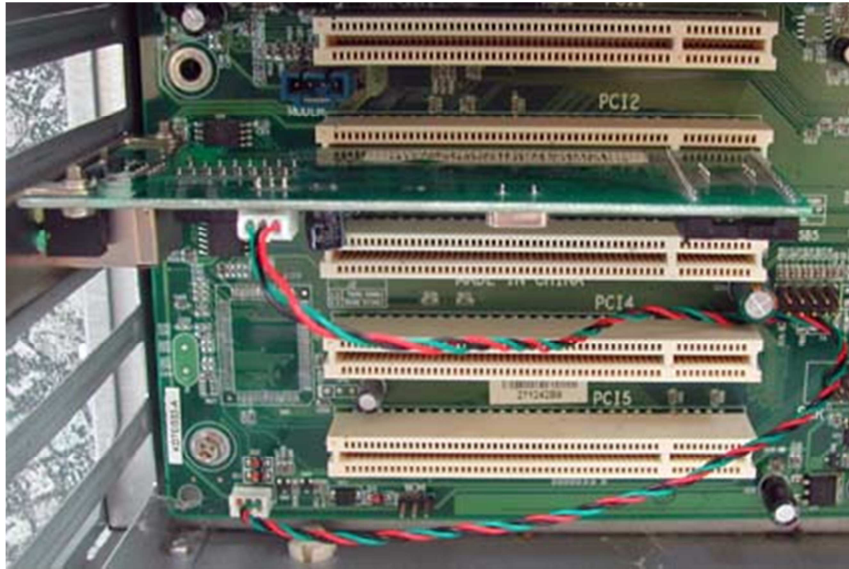


Figura 12: Conexión final cable 3 pines entre placa base y tarjeta de red

5.2.3 - Placa base ATX con soporte WOL

Esta es sencilla. Si tienes una fuente de alimentación ATX tu placa base también es ATX. No hay otra. Para averiguar si soporta WOL lo mejor es comprobarlo en el manual que viene con el cd de instalación, pero es muy probable que si lo sea.

Las ranuras de expansión PCI 2.2 implementan el protocolo WOL, cosa que no pasa con las PCI 2.1 que requieren un conector aparte. Si tienes las primeras desprecúpate del cable de la NIC porque no hace falta.

Si no aparece el conector WOL comprueba en el manual el tipo de PCI que tiene la placa base.

5.3 Configuración

Primero de todo de decir que el proceso de configuración de WOL puede variar significativamente dependiendo de la tarjeta de red, placa base o BIOS instalada en el sistema. No obstante, los pasos son similares para distintos fabricantes y distintos sistemas operativos.

5.3.1 Configuración de la BIOS

Tenemos que activar el soporte WOL en la BIOS. Para ello tenemos que entrar en la misma y cambiar algunos parámetros:

Las maneras de acceder a la BIOS son diversas, pero las más comunes son pulsar el botón "Supr", o "Del", o "F1" o "F2" cuando iniciamos el sistema.



Figura 13: Pantalla de inicio de la BIOS

Pantalla de Inicio de la BIOS. Power Management señalado en rojo

Una vez dentro tenemos que ir a "Power management" y cambiar "Wake On LAN" a "Enabled".

Esto es algo genérico y pueden cambiar detalles dependiendo del tipo de placa y BIOS que tengamos, pero siempre ajustándose al mismo patrón.

Pongamos de ejemplo una BIOS típica como pueda ser una Award, cuando entramos en "Power Management" salta la siguiente pantalla:

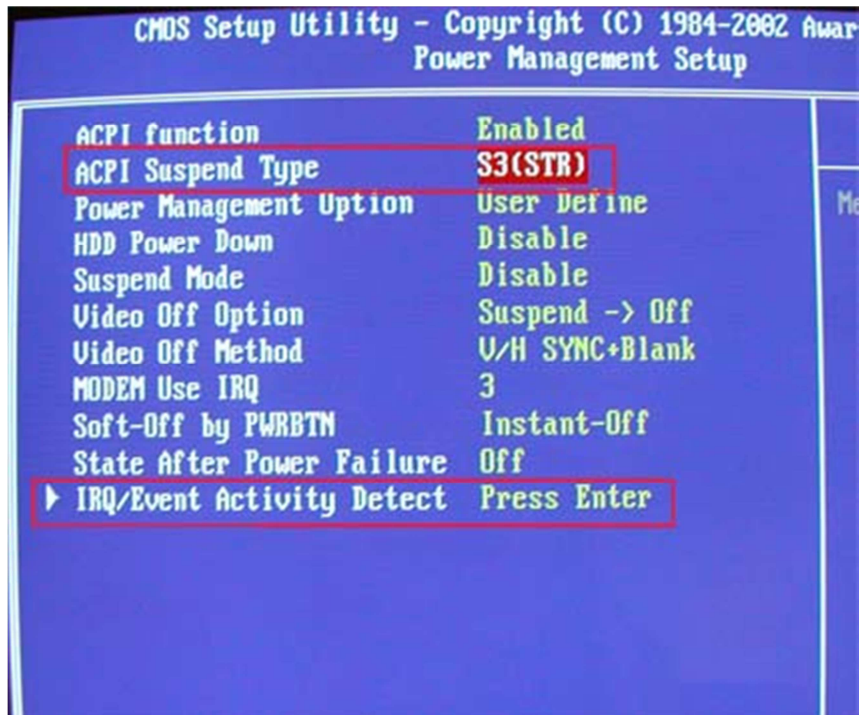


Figura 14: Opciones energía BIOS (I)

Hemos marcado en rojo las entradas que nos interesan. La primera porque corresponde al modo de gestión de energía.

La segunda nos lleva a una nueva pantalla que ponemos a continuación:



Figura 15: Opciones energía BIOS (II)

Entre muchas opciones de configuración encontramos la entrada que realmente buscábamos de un principio. Ponemos "Wake Up On LAN/Ring" a "Enabled", para salir posteriormente de la BIOS no sin antes haber guardados los cambios que hemos hecho.

Para finalizar la explicación, conviene saber que hay dos estándares de administración de energía, APM y ACPI. El segundo es más reciente y se diseñó para sustituir al estándar APM incluyendo nuevas características. Algunos equipos soportan ambos, pero no se pueden tener activados simultáneamente.

Si no se tiene activado ninguno será imposible encender por software nuestro equipo, ya que al apagarlo lo hacemos del todo. Lo más conveniente es activar el estándar ACPI si es posible, ya que incluye más opciones de configuración.

5.3.2 - Configuración de la Tarjeta de Red. Drivers

Hemos de actualizar los drivers de la tarjeta de red, pues los que vienen por defecto con el Windows 7 no nos sirve.

Para comprobarlo nos vamos a Inicio//Panel de Control//Administrador de dispositivos.

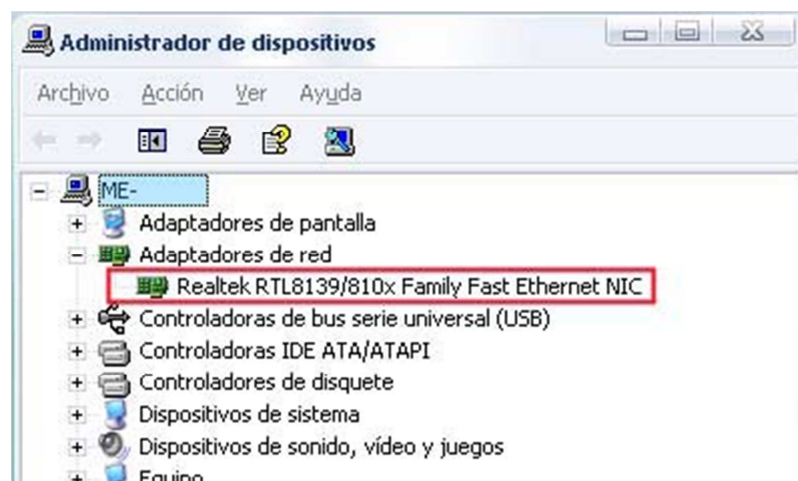


Figura 16: Administración de dispositivos

Con el cursor encima de la adaptador de red de nuestra tarjeta, pulsamos Botón derecho/"Propiedades", y en la ventana emergente nos situamos en "Opciones avanzadas", si lo que vemos es como el ejemplo de abajo tenemos que actualizar los drivers.

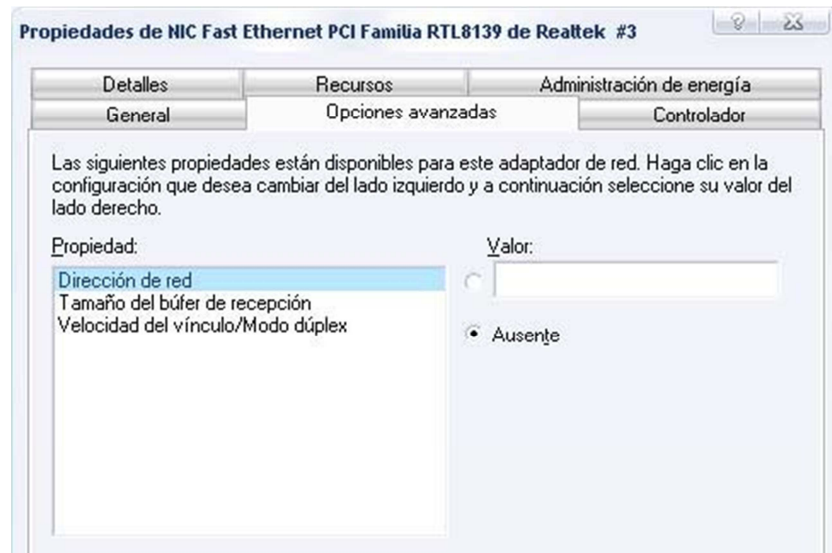


Figura 17: Opciones avanzadas tarjeta de red

Ahora tengo que ir a la página web del fabricante y bajarme los drivers específicos para mi tarjeta e instalarlos todo seguido.

Después de la actualización, vemos cómo han cambiado las opciones avanzadas de la tarjeta de red, mostrándonos algo así:

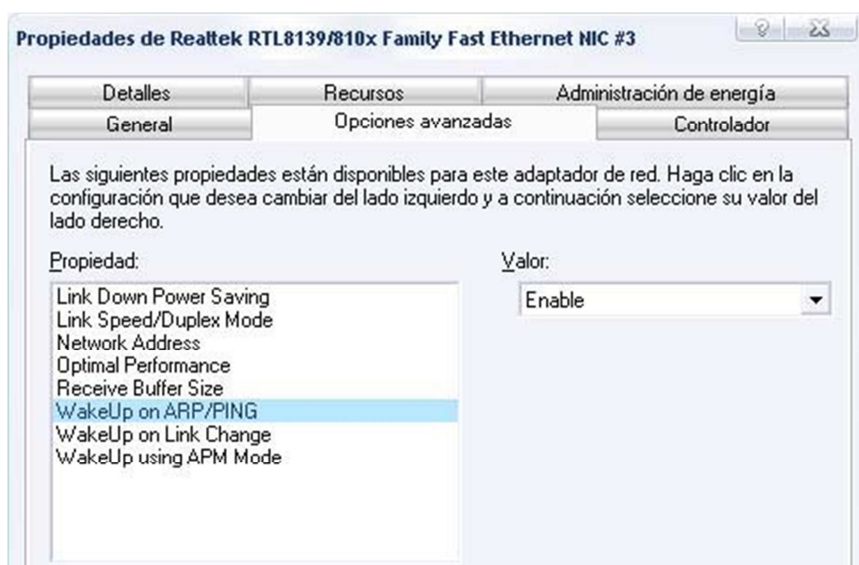


Figura18: Opciones de energía tarjeta de red

Cambiamos los siguientes valores:

- Link Down power saving: Disabled
- Wake Up on ARP Ping: Enabled
- Wake Up on link change: Enabled
- Wake up using APM mode: Enabled

En la misma ventana ya en la pestaña Administración de Energía, desactivamos "permitir a este equipo apagar este dispositivo para ahorrar energía", para que siga monitorizando a la espera de los paquetes de activación.

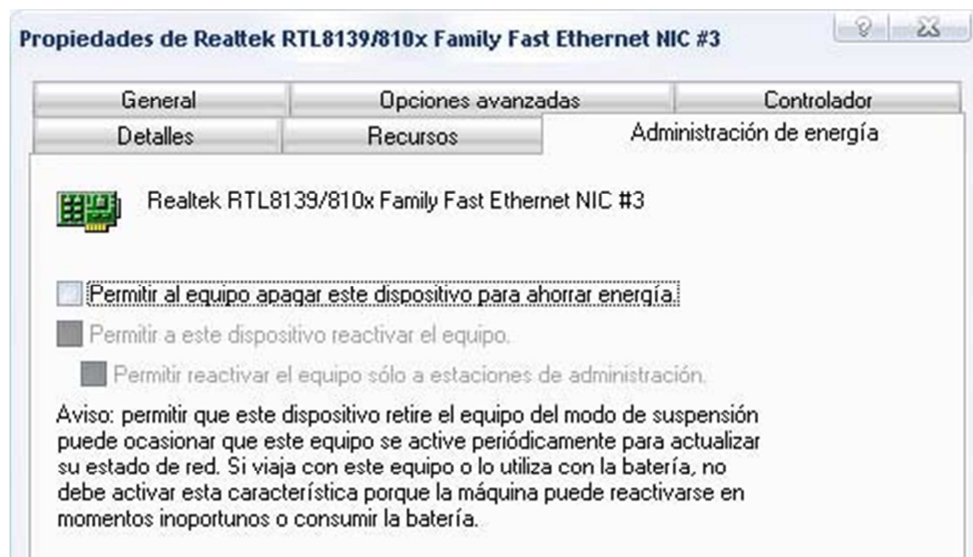


Figura 19: Administración de energía tarjeta de red

5.4 Funcionamiento y ejemplos de aplicaciones que lo implementan

Cuando el sistema está apagado, la tarjeta de red usa una fuente de alimentación alternativa para monitorizar la red y esperar el envío de un paquete desde el servidor, esta energía es proporcionada por la placa base a la tarjeta a través del propio cable. La tensión proporcionada por la fuente de alimentación es de 5V y de bajo amperaje cuando se sitúa en modo stand-by. Una vez que recibe este paquete, la tarjeta de red alerta al sistema para que se encienda. En resumen, para poner este sistema en funcionamiento, como se ha dicho antes en los requisitos, debes disponer de una placa base ATX que soporte esta función, ya que los ordenadores con placas AT, una vez que

están apagados no pueden encenderse remotamente, porque no se quedan en modo stand-by.

5.5 Magic Packet

El paquete mágico es una trama de broadcast que está formado por la MAC del equipo a encender (6 bytes) seguido por la replicación de este 16 veces (96 bytes)

Ejemplo de Magic Packet:

Mac original replicada 16 veces
001D72FDDBB6001D72FDDBB6001D72FDDBB6001D72FDDBB6
001D72FDDBB6001D72FDDBB6001D72FDDBB6001D72FDDBB6
001D72FDDBB6001D72FDDBB6001D72FDDBB6001D72FDDBB6
001D72FDDBB6001D72FDDBB6001D72FDDBB6001D72FDDBB6
001D72FDDBB6

Figura 20: Magic Packet

Dado que el paquete mágico se envía a través del nivel de enlace de la pila de protocolos, puede ser enviado como cualquier protocolo de red mediante la capa de transporte. Normalmente se envía como un datagrama UDP al puerto 7 o 9, pero en realidad se pueden enviar a cualquier puerto.

Un paquete mágico estándar tiene las siguientes limitaciones básicas:

- Requiere la dirección MAC del equipo de destino (también puede requerir una contraseña).
- No proporciona una confirmación de entrega.
- No puede trabajar fuera del área local donde se envía (o la subred desde donde se envía).
- Requiere soporte de hardware de Wake On LAN en el equipo de destino.

La implementación de Wake on LAN está diseñado para ser muy simple y para ser procesada rápidamente por la tarjetas de interfaz de red con el requerimiento mínimo

de energía. Debido a Wake on LAN opera por debajo de la capa de transporte no hace falta indicar ni direcciones IP ni DNS pues no tienen sentido.

5.6 Utilidades

Las utilidades son cualquiera que se pueda ocurrir.

- si tienes un cibercafé o una PYME, puedes encender todos los ordenadores a la vez, y no ir uno por uno.
- dejar una tarea que encienda el PC a una hora determinada e incluso dejar otra en el PC encendido para que se ponga a hacer cualquier tipo de operación.
- disponer de un servidor en mi red de área local de casa para poder acceder a los ordenadores de mi casa, pillar documentos, etc...
- acceder al mi ordenador, ya sea del trabajo, la oficina o de casa propiamente dicho.

5.7 Aplicaciones que lo implementan

Existen varias aplicaciones que lo implementan y que sirven para enviar el paquete tanto en modo consola como con interfaz gráfica. Aquí mostraré dos ejemplos de programas pero en la red existen muchos más.

WOL MAGIC PACKET SENDER

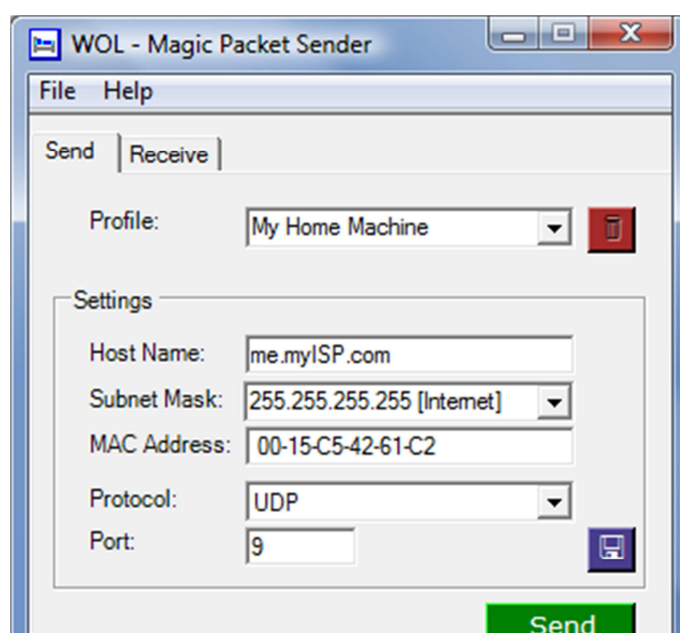


Figura 21: Wol Magic Packet Sender

Este programa permite guardar diferentes perfiles según el ordenador al que quieras acceder, útil si tienes varios ordenadores y no quieres tener que siempre introducir la información de cada uno de ellos para poder encenderlos.

La información que se tiene que introducir por cada perfil u ordenador registrado es:

- Hostname o IP: Aquí se indica el Hostname si estas accediendo desde fuera de la red donde está el ordenador. Si no se dispone de un nombre se puede poner la IP pública también desde fuera de la red. Si se quiere encender un ordenador de la misma red local se deberá indicar la ip privada local del ordenador a encender.
- SubnetMask: Aquí se indica la máscara de subred que indica si se quiere hacer un broadcast directo (enviar el paquete a través de internet) o enviar a una IP específica (de la propia red de área local).
- MAC adress: Indicar la MAC adress de la tarjeta de red del ordenador a encender.
- Protocol y port: Normalmente y por defecto se envía al puerto 9 con el protocolo UDP.

WAKE ON LAN GUI

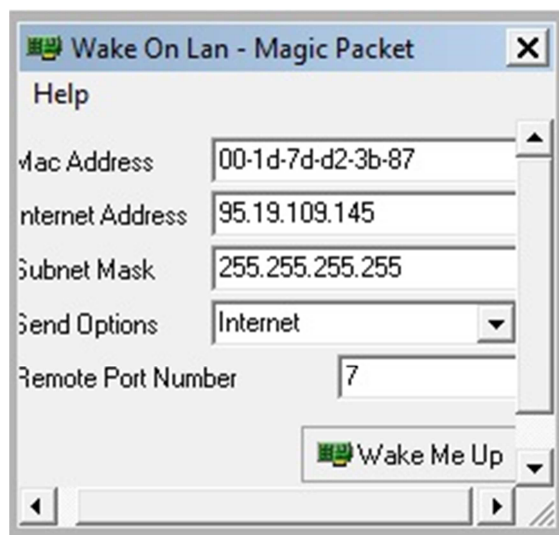


Figura 22: Wake On Lan Gui

Este programa es muy parecido al programa anterior pero mucho más simple ya que no tiene la posibilidad de guardar perfiles.

En cuanto a la información a introducir es exactamente la misma que en el anterior programa con lo cual no se harán más comentarios a excepción que en este no se indica explícitamente el protocolo de comunicación porque ya se sabe que el Magic Packet por defecto se envía por UDP.

5.7 Inconvenientes

El principal inconveniente de la tecnología Wake On Lan es la compatibilidad del hardware ya que los fabricantes por el motivo que sea no implementan esta funcionalidad en su hardware. Además la compatibilidad ha de ser en todos los componentes que intervienen: placa base, tarjeta de red y en algunos casos el sistema operativo y el router en el caso de que se quiera encender a través de internet. No obstante se ha de decir que Wake On Lan es un estándar de redes de computadoras Ethernet y que la compatibilidad con los dispositivos es bastante elevada.

5.9 Wake Over Internet

Existe otra modalidad muy parecida a la de Wake On Lan pero en vez de enviar el paquete mágico bajo tu misma red de área local lo que se hace es enviar el paquete a través de Internet. Esta modalidad requiere que se configure el router adecuadamente. Como esto está fuera del alcance del proyecto los pasos para configurar el router se dejan en el Anexo A para quien quiera consultarlos.

6. Simulación de su uso con dos ordenadores.

Antes de la realización del servidor conviene hacer una simulación simple entre dos ordenadores para probar la funcionalidad del Wake On LAN. Para ello se utilizarán dos ordenadores unidos por un cable Ethernet.

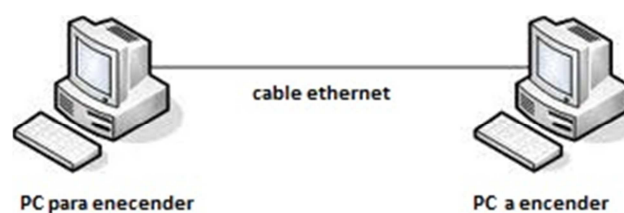


Figura 23: Dos ordenadores conectados mediante cable Ethernet

Una vez unidos se configurara el ordenador a encender siguiendo la configuración que se explicó anteriormente (Sección 5.3) y desde el otro ordenador se utilizara uno de los programas para enviar el paquete mágico (Sección 5.7). Esta parte no se explica porque ya está explicada anteriormente en las secciones que se indican.

Una vez se ha encendido el ordenador lo que se ha de hacer es, mediante un programa de escritorio remoto conectarse con el ordenador encendido. Este programa lo que hace es comunicarse con el otro ordenador para poder visualizar todo su contenido de una manera simple y poder trabajar. Los pasos para poder conectar con el otro ordenador mediante este programa no se incluyen aquí porque no es un objetivo del proyecto. Si se quiere más información al respecto se puede consultar el anexo B donde se explica con más detenimiento los pasos a seguir para un programa de escritorio remoto muy popular y utilizado: Team Viewer.

7. Diseño del servidor

Como se ha comentado en la motivación del proyecto el objetivo prioritario del proyecto es reducir significativamente el consumo de energía de una red local de ordenadores pero claro para lograr este objetivo se necesita de un servidor para que se pueda acceder a él desde fuera de la red local donde se encuentra el ordenador a encender y que se encargue de realizar la autenticación de los usuarios y toda la gestión de los ordenadores que pose cada uno de los usuarios: almacenar información y enviar el paquete mágico para encender el ordenador que corresponda.

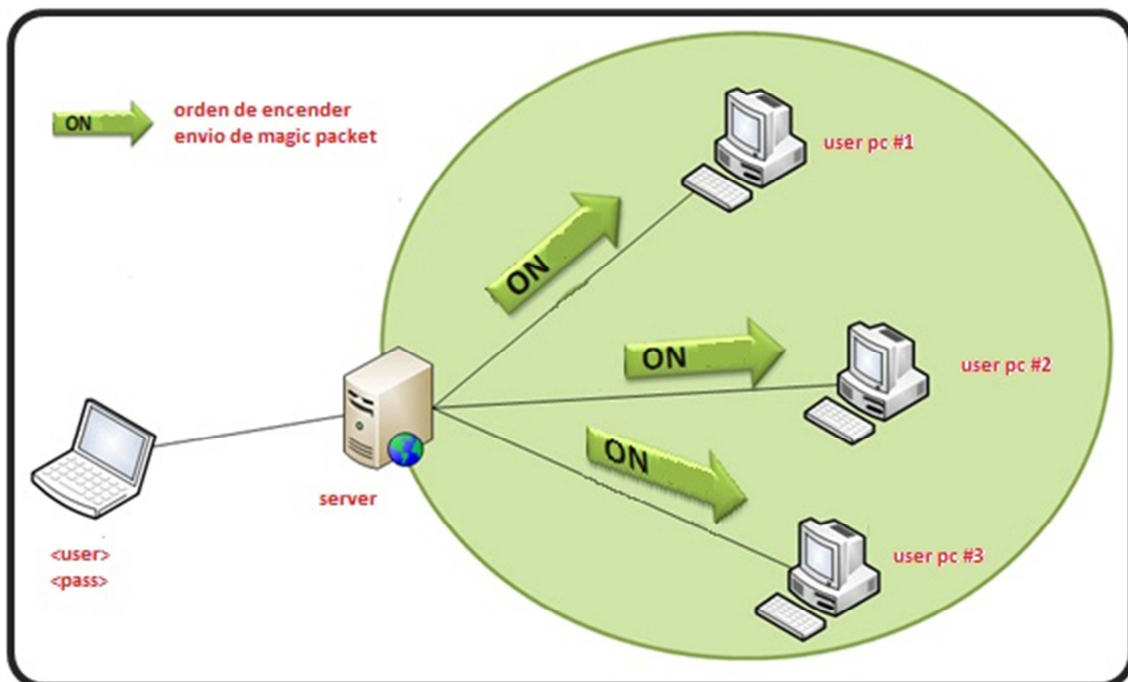


Figura 24: Funcionamiento del servidor

7.1 Justificación del uso de PHP(Hypertext Pre-processor)

Se ha utilizado el lenguaje PHP (lenguaje interpretado de preprocesado de Hypertexto) debido al gran número de ventajas que posee este lenguaje:

- Lenguaje multiplataforma, lo que quiere decir que el código sirve para cualquier Sistema operativo.
- Orientado al desarrollo de aplicaciones web dinámicas con acceso a información almacenada en una base de datos.

- El código se ejecuta en el servidor y no en el cliente lo que le hace ser más seguro y confiable.
- Capacidad de conexión con la mayoría de los motores de base de datos actuales.
- Posee una amplia documentación en su sitio web oficial, entre la cual se destaca que todas las funciones del sistema están explicadas y ejemplificadas en un único archivo de ayuda.
- Es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos.
- Permite aplicar técnicas de programación orientada a objetos.
- Biblioteca nativa de funciones sumamente amplia e incluida.
- Si bien PHP no obliga a quien lo usa a seguir una determinada metodología a la hora de programar aun haciéndolo, el programador puede aplicar en su trabajo cualquier técnica de programación o de desarrollo que le permita escribir código ordenado, estructurado y manejable.

7.2 Creación de la Base de Datos

La Base de Datos en un servidor es crucial ya que sirve para almacenar información para luego poder utilizarla. Para el desarrollo del servidor se ha seguido el modelo relacional de base de datos. Para todo diseño de bases de datos relacional primero se ha de realizar el Diagrama de clases UML que sirve para identificar las relaciones entre los diferentes objetos de la Base de Datos y posteriormente convertir este en las tablas del modelo relacional de base de datos. A continuación se muestra el Diagrama UML utilizado y el modelo relacional que sale de la base de datos.

7.2.1 Diagrama UML(*Unified Modeling Language*)

El diagrama UML de clases utilizado para la creación de la Base de Datos y que modela la utilización del servidor es el siguiente:

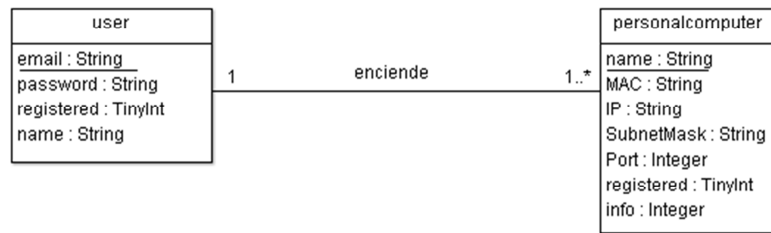


Figura 25: Diagrama de clases UML de la base de datos del servidor

Está formado por las clase user que contiene toda la información relativa a un usuario (email, password y nombre) y un atributo que te dice si el usuario está registrado y por la clase personalcomputer que contiene información del PC a encender (name, MAC, IP, Mascara de Subred, Puerto), un atributo que te dice si está registrado y un atributo que da información del PC (útil para el administrador del sistema). Estas dos clases están relacionadas entre sí con una relación del tipo 1 muchos.

7.2.2 Modelo relacional

Las tablas del modelo relacional que salen del diagrama UML son las siguientes:

Users (email, password, registered, name)

Users (email) Primary Key

Personalcomputers (name, email, MAC, IP, SubnetMask, Port, registered, info)

Personal computers (name, email) Primary Key

Personalcomputers (email) references Users (email)

Como se puede comprobar la llave primaria de la tabla user pasa a formar parte de la tabla personalcomputers como llave primaria junto a name y como llave foránea de la tabla users.

Para la creación de la base de datos se ha utilizado la herramienta PHPmyAdmin que es una herramienta muy potente para la creación, mantenimiento y administración de bases de datos. Paso a mostrar ahora las tablas creadas en PHPmyAdmin:

	Campo	Tipo	Cotejamiento	Atributos	Nulo	Predeterminado	Extra	Acción
<input type="checkbox"/>	email	varchar(40)	latin1_swedish_ci		No	None		
<input type="checkbox"/>	password	varchar(40)	latin1_swedish_ci		No	None		
<input type="checkbox"/>	registered	tinyint(1)			No	None		
<input type="checkbox"/>	name	varchar(40)	latin1_swedish_ci		No	None		

Figura 26: Tabla users en PHPmyAdmin

	Campo	Tipo	Cotejamiento	Atributos	Nulo	Predeterminado	Extra	Acción
<input type="checkbox"/>	name	varchar(50)	latin1_swedish_ci		No	None		
<input type="checkbox"/>	email	varchar(40)	latin1_swedish_ci		No	None		
<input type="checkbox"/>	MAC	varchar(20)	latin1_swedish_ci		No	None		
<input type="checkbox"/>	IP	varchar(20)	latin1_swedish_ci		No	None		
<input type="checkbox"/>	SubnetMask	varchar(20)	latin1_swedish_ci		No	None		
<input type="checkbox"/>	Port	varchar(5)	latin1_swedish_ci		Si	NULL		
<input type="checkbox"/>	registered	int(1)			No	None		
<input type="checkbox"/>	info	varchar(500)	latin1_swedish_ci		No	None		

Figura 27: Tabla personalcomputers en PHPmyAdmin

7.3 Módulos o clases usados en la elaboración del servidor

Como se ha comentado antes PHP te permite trabajar modularmente para una programación más efectiva y segura. Paso ahora a mostrar los diferentes módulos usados y las respectivas capturas de pantalla que pertenecen a dicho modulo. El código fuente de cada uno de ellos lo adjunto en el anexo C. La página web en su página principal tiene el siguiente aspecto:

Figura 28: Página Web, página principal

7.3.1 Clase user

Clase que contiene toda la información relativa al usuario (email, password, si el usuario está registrado, nombre) y con algunas operaciones útiles:

- CompruebaMail (mail): comprueba que el email del usuario este bien formado (no comprueba que el email exista de verdad).
- Validarclave (clave): comprueba que la clave introducida al registrarse tenga unos mínimos de seguridad (al menos una letra mayúscula, una minúscula y un número).
- Validarnombreusuario (usuario): comprueba que el nombre de usuario introducido en el registro tenga al menos una letra minúscula.

7.3.2 Clase personalcomputers

Clase que contiene toda la información relativa a un PC (nombre, email del usuario del PC, MAC, IP, Mascara de subred, Puerto, info, si el PC está registrado) y con algunas operaciones útiles:

- ValidarMAC (MAC): comprueba que la MAC está bien formada y construida.
- ValidarIP (IP): comprueba que la IP del usuario está bien formada y construida.
- ValidarPort (Port): comprueba que el puerto tiene un valor válido (entre 0 y 65535).

7.3.3 Clase database

Clase que sirve para comunicarse más fácilmente con la base de datos. Contiene las siguientes operaciones útiles:

- GetInstance (\$server, \$user, \$password): sirve para obtener una instancia de la base de datos con la que operar. Como se ha utilizado el patrón singleton la clase solo se instancia una vez y esto obliga a que no haya conexiones simultaneas a la base de datos provocando que se puedan producir errores.
- Execute (): sirve para ejecutar sentencias mysql.

- Alter (): indica si la base de datos ha sufrido alguna modificación por una sentencia de modificación como UPDATE, INSERT o DELETE.
- LoadObjectList (): te devuelve una lista de objetos de la consulta previamente hecha.
- SetQuery (): función que indica que vas a ejecutar una sentencia.
- FreeResults (): libera memoria de los resultados de las consultas ejecutadas previamente, cosa que ya hace el destructor de la clase
- LoadObject (): te devuelve un objeto de a consulta previamente hecha.

7.3.4 Módulo de autenticación o login

El módulo de login básicamente sirve para autenticarse en el sistema. Se ha añadido la posibilidad de recuperar la contraseña: para ello se tiene que pulsar al botón de olvidaste la contraseña e introducir el email con el que se registró el usuario previamente. Se le enviara una contraseña aleatoria nueva por email y la podrá cambiar cómodamente en su panel de usuario

The image shows a login form with a light blue background. At the top, it says "Introduce tu nombre de email y pass:". Below this are two input fields: "Email:" and "Password:". There is a "Login" button below the password field. At the bottom, there is a button that says "Olvidaste la contraseña y/o el usuario?".

Figura 29: Area de login de la página web

7.3.5 Módulo de registro de usuario

El módulo de registro de usuario sirve para registrar un usuario nuevo en el sistema.

Se han de introducir los datos relativos al usuario y al PC que va a querer encender. Si el usuario no sabe algún dato relativo al PC basta con que complete solo el nombre que le quiere dar al PC, dar información del PC (opcional) para que el administrador sepa información y/o se pueda poner en contacto con el usuario para averiguarla. Una vez que el administrador ha completado y confirmado la información del pc de un usuario (si es el primer PC que registra el usuario pasa a estar registrado en el sistema)

se podrá utilizar este en el servicio. Esto se hace así por una cuestión de seguridad. Para el usuario administrador del sistema se ha reservado la palabra admin. Cuando él se registra no tiene que introducir ningún PC. Si algún usuario se registra con la palabra admin se le muestra un error. En esta implementación solo se permite un usuario administrador porque la red a controlar es una red local.

DATOS DEL USUARIO

Nombre del usuario:

E-mail:

Password:

Vuelve a introducir el password:

DATOS DEL PC

Nombre a dar al PC:
 Da un nombre que identifique tu pc para reconocerlo en tu area de usuario

IP:

Mascara de Subred:

Puerto:

MAC:
 Pincha [aqui](#) para averiguar como conseguir la MAC de tu equipo

Info:

Para aclarar cualquier cosa al administrador sobre el PC a registrar

Figura 30: Area de registro de la pagina web

7.3.6 Módulo de uso de usuario

El módulo de usuario es el panel del usuario: aquí el usuario puede ver todos sus PC que ya están registrados en el sistema encenderlos, darlos de baja, añadir nuevos (bajo confirmación del administrador), cambiar contraseña y hasta eliminar la cuenta.

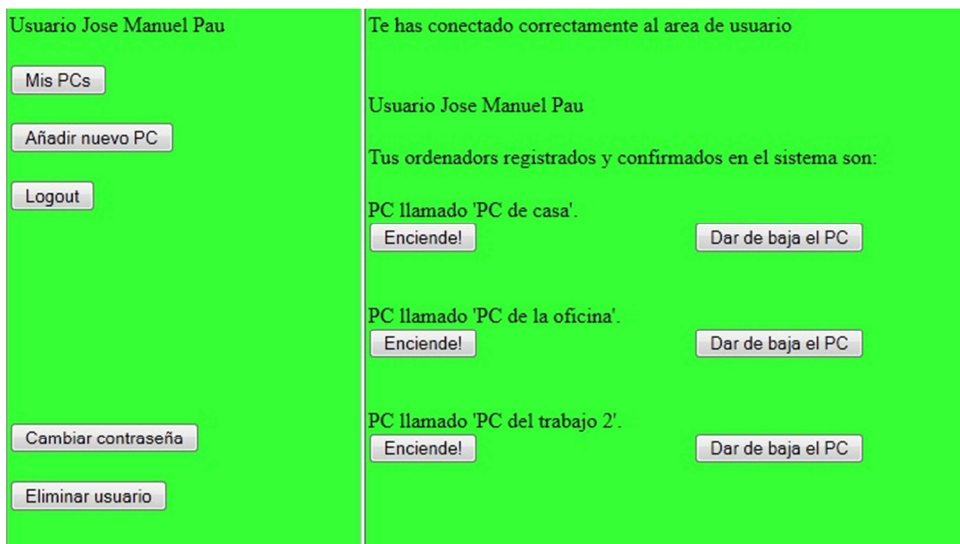


Figura 31: Panel de usuario de la página web

El panel de control del usuario administrador está formado por una tabla que contiene los datos de cada PC de los usuarios registrados en el sistema. Indica si estos están registrados en el sistema. Si no es así se puede confirmar los datos para registrarlos. En cualquier momento se pueden actualizar los datos, eliminar un PC o también tiene la posibilidad de eliminar un usuario.

Area de administración	Nombre de usuario	E-mail	PCs del usuario	Usuario Registrado	Eliminar Usuario
Logout	Alejandro	alex@gmail.com	Nombre: PC de casa MAC: IP: Mascara de subred: Puerto: Info: Registrado: No, todavia sin registrar <input type="button" value="Confirma/actualiza datos PC"/> <input type="button" value="Eliminar PC"/>	Usuario todavia sin registrar!!!	<input type="button" value="Eliminar usuario"/>
Cambiar contraseña	Jose Manuel Pau	jose.manuel.fcb@gmail.com	Nombre: PC de casa MAC: 00-1d-7d-d2-3b-87 IP: Mascara de subred: Puerto: Info: Registrado: Si <input type="button" value="Confirma/actualiza datos PC"/> <input type="button" value="Eliminar PC"/>	Usuario registrado.	<input type="button" value="Eliminar usuario"/>
			Nombre: PC de la oficina MAC: 45-45-45-45-45-45 IP: Mascara de subred: Puerto: Info: Registrado: Si <input type="button" value="Confirma/actualiza datos PC"/> <input type="button" value="Eliminar PC"/>		

Figura 32: Panel del administrador de la página web

7.4 Uso de sesiones

El uso de sesiones sirve para poder mantener de una manera segura y eficaz datos del usuario. Los datos que se van a guardar en la sesión serán el nombre del usuario y su email. Como se puede ver en la figura, primero indico el nombre de la sesión y la comienzo. Por ultimo guardo los datos de sesión.


```

<?php
session_name("Sesion Usuario"); //indico nombre de la sesion
session_start(); //empiezo sesion
//registro el nombre de usuario y el mail del usuairo en las variables de sesion
$_SESSION['usuario']=$user->name;
$_SESSION['email']=$user->email;
?>

```

Figura 33: Registro de sesión

Después en el archivo de configuración de PHP (php.ini) asigno la variable session.gc_maxlifetime con el número de segundos que quiero que dure la sesión una vez el usuario se identifique. En mi caso 1800 (30 min).

Para mantener los datos de sesión durante toda la sesión lo que se hace es añadir un código a cada uno de los módulos principales para que en el caso que se pierdan los datos de sesión porque han caducado se re direcciona al usuario a la página de login o página principal.

```

// Pagina N

// quiero utilizar las sesiones
session_start();

// recupero la login
$login = $_SESSION['login'];

// comprabo si el usuario ya está autenticado
if($login == "") {

    // el usuario no está autenticado/identificado

    // enseñe el modulo para hacer la login
}
else {

    // ej.: $login == "Sergio"

    // el usuario $login está autenticado/identificado

    // enseñe la Pagina N
}

```

Figura 34: Código de mantenimiento de sesión

8. Resultados y análisis económico

Como se ha comentado en la motivación del proyecto el objetivo del proyecto es reducir el coste energético y por tanto conseguir un ahorro económico. En esta sección se muestran posibles resultados de coste/ahorro basados en unas suposiciones que primero se presentan.

8.1 Suposiciones antes de realizar cálculos y resultados

La primera suposición que se hará es que se cogerá las 10 h de la noche para calcular el ahorro que se produce. El motivo de coger la noche es bien sencillo pues es el tiempo donde se va a ahorrar más energía porque es cuando los ordenadores se utilizan menos y por tanto pueden apagarse.

A parte de los costes generales y los datos para calcular los costes energéticos tenemos que mirar básicamente tres variables que dependen directamente de los costes energéticos:

- % ordenadores activos: indica el número de ordenadores que están utilizándose por la noche.
- % tiempo de uso: indica el tiempo durante el cual se están utilizando esos ordenadores.
- % ordenadores dejados enchufados: indica el número de ordenadores que se dejan enchufados durante la noche

8.2 Ahorro general

Como se puede observar el cálculo del ahorro genérico según las dos primeras variables vienen dadas por la siguiente formula:

$$\left(\frac{\% \text{ordenadores act.} * (100 - \% \text{tiempo de uso})}{\text{tiempo de no uso de los ordenadores activos}} + \frac{(100 - \% \text{ordenadores act.}) * 100}{\text{ordenadores no activos}} \right) / 100$$

Figura 35: Formula de ahorro genérico

La primera parte de la fórmula es el tiempo de no uso de los ordenadores que se han utilizado durante la noche por algún periodo de tiempo y la segunda parte indica el número de ordenadores que no se han utilizado. Fíjese que se ha multiplicado por 100 y dividido por 100 para conseguir porcentajes.

Una vez que se ha conseguido esta fórmula, puede haber muchos casos de posibles escenarios. En la siguiente tabla se muestran 25 posibles:

Caso	% de ordenadores activos	% de tiempo de uso	% de ahorro (100% ord. On)
1	0,00	100,00	100,00
2	25,00	100,00	75,00
3	50,00	100,00	50,00
4	75,00	100,00	25,00
5	100,00	100,00	0,00
6	0,00	75,00	100,00
7	25,00	75,00	81,25
8	50,00	75,00	62,50
9	75,00	75,00	43,75
10	100,00	75,00	25,00
11	0,00	50,00	100,00
12	25,00	50,00	87,50
13	50,00	50,00	75,00
14	75,00	50,00	62,50
15	100,00	50,00	50,00
16	0,00	25,00	100,00
17	25,00	25,00	93,75
18	50,00	25,00	87,50
19	75,00	25,00	81,25
20	100,00	25,00	75,00
21	0,00	0,00	100,00
22	25,00	0,00	100,00
23	50,00	0,00	100,00
24	75,00	0,00	100,00
25	100,00	0,00	100,00

Figura 36: Tabla de ahorro genérico

La grafica que relaciona el % ordenadores activos con el % ahorro dependiendo del tiempo de uso es la siguiente:

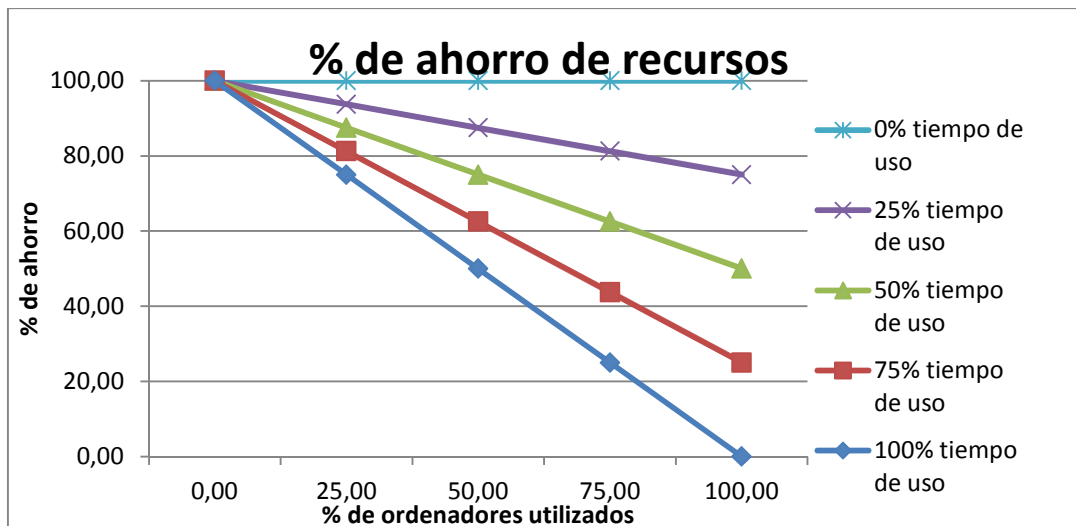


Figura 37: Gráfico del % de ahorro de recursos que relaciona el % de ordenadores utilizados con el % de ahorro

Se ha considerado que el 100% de los ordenadores se dejan encendidos. Si se dejara el K% de los ordenadores encendidos, el ahorro sería el K% del ahorro que se obtendría dejando el 100% de los ordenadores enchufados. Si el ahorro es X con el 100% de los ordenadores dejados enchufados, si en cambio se dejan enchufados el k% de los ordenadores, entonces el ahorro será $K\% \cdot X$. Por esta razón no se incluyen gráficas para el caso de menos ordenadores dejados enchufados ya que son proporcionales a la gráfica del caso que se dejen todos enchufados.

La gráfica que relaciona el % de tiempo de uso con el % ahorro dependiendo del % de ordenadores activos es la siguiente:

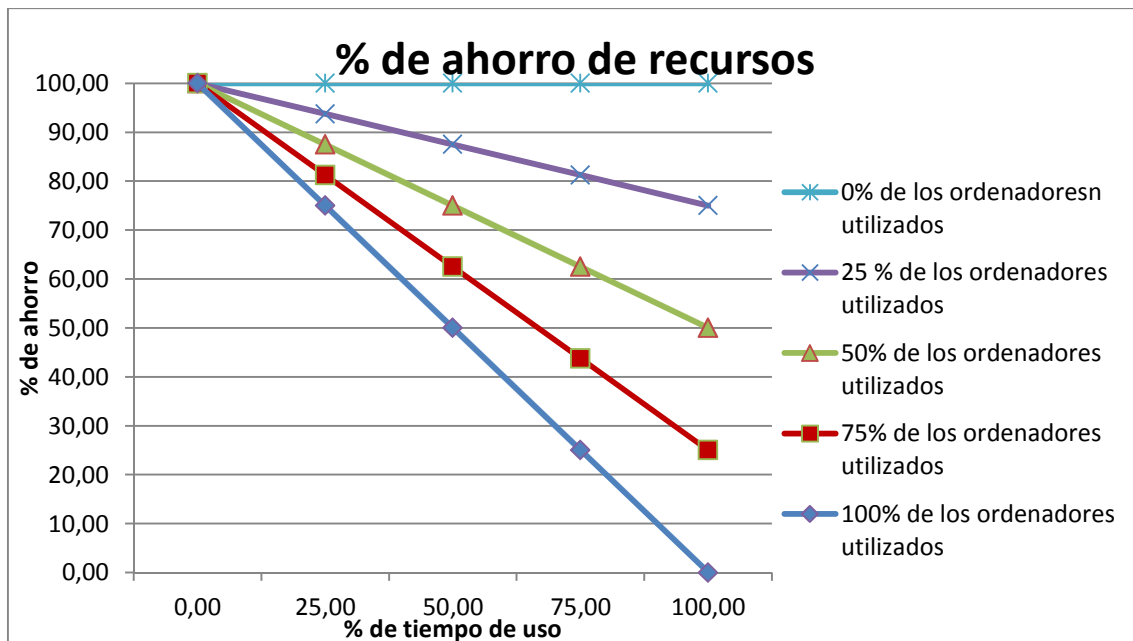


Figura 38: Gráfico del % de ahorro recursos que relaciona el tiempo de uso con el % de ahorro

Se puede llegar a la conclusión que el % de ordenadores encendidos y el % de tiempo de uso afectan de la misma manera al ahorro ya que las gráficas son exactamente iguales. Por ejemplo es lo mismo decir que tienen el mismo ahorro un 25% de ordenadores activos durante el 75% del tiempo que el 75% de los ordenadores activos durante el 25% del tiempo.

8.3 Ahorro energético, económico y en emisiones de CO₂

. Los datos que se utilizaran en la fórmula del ahorro energético para este caso en particular serán los siguientes:

PC activo/full	145 W(*1)
PC idle	72,5 W(*1)
PC wol activado	7 W
PC wol desactivado	3 W
tiempo	10 h
ordenadores	100
días (1 año)	365 días
% de ordenadores dejados encendidos	100
Consumo servidor	80 W
Precio Kw/h	0,168083 Precio Kw/h en abril de 2011(*2)(*2)Fuente: Iberdrola
g/Kwh	880 g/Kwh(*3) Fuente de energia es el Petroleo

Figura 39: Datos utilizados para el cálculo del ahorro energético

(*1) Xiaobo Fan, Wolf-Dietrich Weber, and Luiz Andre Barroso. 2007. Power provisioning for a warehouse-sized computer. In Proceedings of the 34th annual international symposium on Computer architecture (ISCA '07). ACM, New York, NY, USA, 13-23.

(*3) Bone project, WP 21 Tropical Project Green Optical Networks: Report on year 1 and updated plan for activities, NoE, FP7-ICT-2007-216863, Dec. 2009

El coste energético con el Wake On Lan activado/desactivado no lo he encontrado por lo que he puesto valores aproximados. Se ha utilizado el caso del 100% de ordenadores encendidos ya que produce el máximo ahorro todo y que esta no es una situación normal.

Luego los costes fijos (no energéticos) de un año son los siguientes:

Concepto	Coste €/hora	horas	Coste total(€)
Servidor (coste)			180
Servidor (coste construcción)	8	225	1800
Servidor (coste mantenimiento)	10	45	450
Financiación (4%)			7,2
			2437,2

Figura 40: Tabla de costes fijos

Primeramente el precio de un servidor, he supuesto que será un servidor que será utilizado para más cosas a parte del servicio así que supongo un 10% del coste del servidor siendo conservador. Después están los costes de construcción que serían básicamente las horas utilizadas para realizar el proyecto. He supuesto 225 horas que salen multiplicando el número de créditos (22.5) del proyecto por las horas por crédito (10 horas/credito). Seguidamente se tienen que considerar los costes de mantenimiento durante la puesta en marcha del servicio. He considerado que son un 20% de las horas de construcción y que el coste por hora es más elevado (10 €/h). Finalmente he supuesto un coste de financiación del 4% que solo se aplica al coste del servidor.

Estos costes se habrán de sumar a la fórmula del ahorro económico.

La fórmula del ahorro energético básicamente lo que calcula es la diferencia de coste entre la opción de no usar mi solución (con Wake On Lan desactivado) y si usarla (con Wake On Lan activado).

K: % de ordenadores dejados enchufados Pn: ordenadores activos Pt: % de tiempo de actividad N: numero de ordenadores T: tiempo

Cact: consumo ordenador activo (full) Cidle: consumo ordenadoe idle Coffwowol: consumo de ordenador sin Wol activo Coffwwol: consumo de ordenador con Wol activo Cserv: consumo del servidor

Ahorro = C (ordenadores sin Wol activo) - C (ordenadores con Wol activo)

$$C(\text{ordenadores sin Wol activo}) = (Pn * N * K) * (Pt * t) * Cact + (Pn * N * K) * (T - Pt * T) * Cidle + (N * K - Pn * N * K) * t * Cidle + (N - K * N) * t * Coffwowol$$

$$C(\text{ordenadores con Wol activo}) = (Pn * N * K) * (Pt * t) * Cact + (Pn * N * K) * (T - Pt * T) * Coffwwol + (N * K - Pn * N * K) * t * Coffwwol + (N - K * N) * t * Coffwwol + Cserv$$

Figura 41: Formula del ahorro energético

La fórmula del ahorro económico y del ahorro en emisiones de CO2 es la siguiente:

ahorro económico = ahorro energético * precio kW/h – costes generales

ahorro en emisiones de CO2 (t) = (ahorro energético * g/kwh) / 1000000

Figura 42: Fórmula de ahorro economico y en emisiones de CO2

Una vez mostradas las fórmulas paso a enseñar la tabla con los diferentes casos:

Caso	% de ordenadores activos	% de tiempo de uso	Ahorro de energia (KWh)	Ahorro economico(€)	Ahorro CO2(t)
1	0,00	100,00	23615,5	1532,16	20,78164
2	25,00	100,00	17638,625	527,55	15,52199
3	50,00	100,00	11661,75	-477,06	10,26234
4	75,00	100,00	5684,875	-1481,67	5,00269
5	100,00	100,00	-292	-2486,28	-0,25696
6	0,00	75,00	23615,5	1532,16	20,78164
7	25,00	75,00	19132,84375	778,71	16,8369025
8	50,00	75,00	14650,1875	25,25	12,892165
9	75,00	75,00	10167,53125	-728,21	8,9474275
10	100,00	75,00	5684,875	-1481,67	5,00269
11	0,00	50,00	23615,5	1532,16	20,78164
12	25,00	50,00	20627,0625	1029,86	18,151815
13	50,00	50,00	17638,625	527,55	15,52199
14	75,00	50,00	14650,1875	25,25	12,892165
15	100,00	50,00	11661,75	-477,06	10,26234
16	0,00	25,00	23615,5	1532,16	20,78164
17	25,00	25,00	22121,28125	1281,01	19,4667275
18	50,00	25,00	20627,0625	1029,86	18,151815
19	75,00	25,00	19132,84375	778,71	16,8369025
20	100,00	25,00	17638,625	527,55	15,52199
21	0,00	0,00	23615,5	1532,16	20,78164
22	25,00	0,00	23615,5	1532,16	20,78164
23	50,00	0,00	23615,5	1532,16	20,78164
24	75,00	0,00	23615,5	1532,16	20,78164
25	100,00	0,00	23615,5	1532,16	20,78164

Figura 43: Tabla de ahorro energético

La gráfica siguiente relaciona los ordenadores utilizados con el ahorro de energía dependiendo del tiempo de uso (10 h) es la siguiente. Se indican para los casos del

100% de ordenadores utilizados el ahorro económico y el ahorro en las emisiones de CO₂.

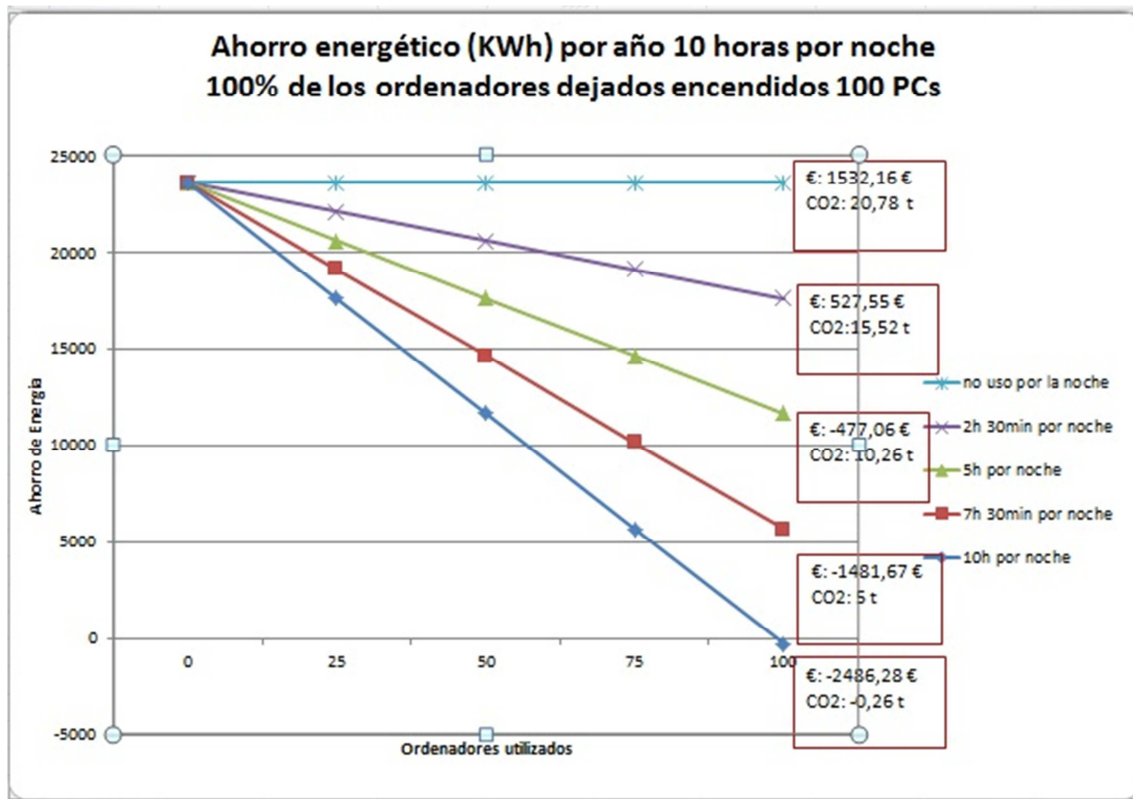


Figura 44: Gráfica del ahorro energético

No se muestran las gráficas para el caso de menos ordenadores dejados encendidos porque ese porcentaje como se ha dicho antes es proporcional al ahorro.

8.4 Número de ordenadores necesarios para obtener ahorro

Una vez vistos los resultados para el caso general pasa a verse a modo de conclusión el número de ordenadores que harían falta (dependiendo de los factores antes mencionados que influyen en el ahorro) para que se produjese ahorro económico teniendo en cuenta los costes fijos.

En el gráfico siguiente se puede ver que a partir de 62 ordenadores con los datos utilizados antes se produce ahorro económico, concretamente 5,16€, pero solo para el caso que no se utilicen por la noche:

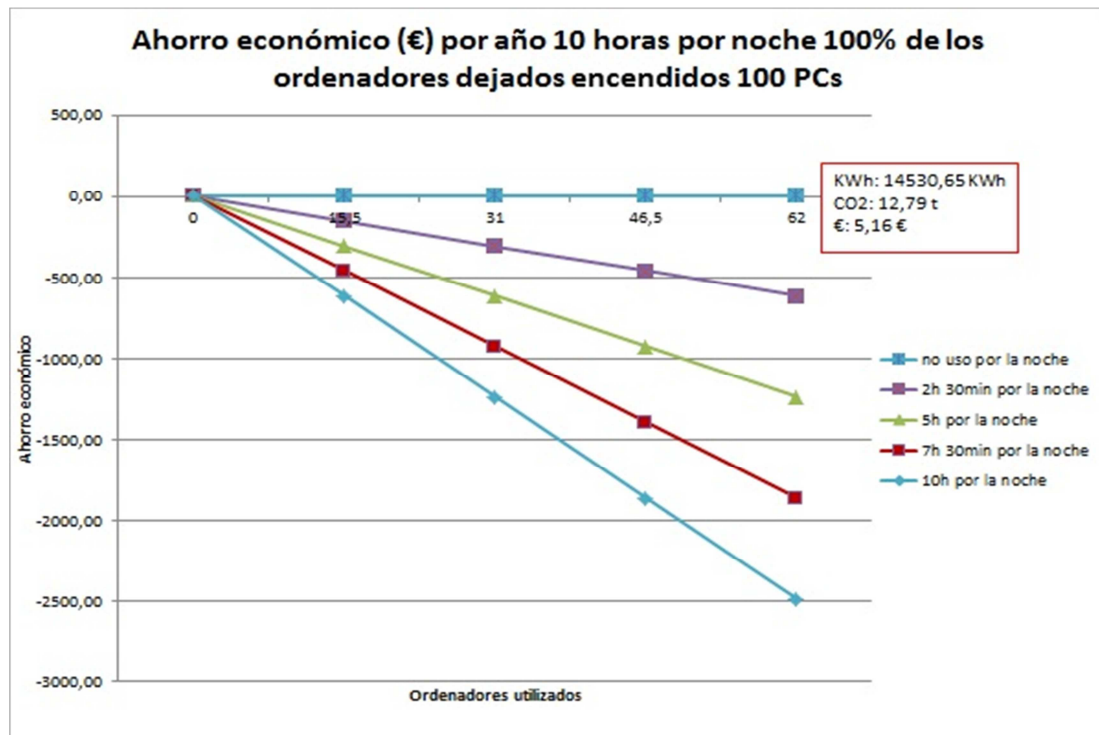


Figura 45: Numero de ordenadores a partir del cual se produce ahorro

Esta tabla muestra a partir de qué número de ordenadores se produce ahorro económico dependiendo del número de ordenadores que se utilicen y del tiempo.

Caso	% de ordenadores	numero de ordenadores a partir del cual se obtiene beneficio	ahorro económico
No se utiliza por la noche	0	62	5,16 €
No se utiliza por la noche	25	62	5,16 €
No se utiliza por la noche	50	62	5,16 €
No se utiliza por la noche	75	62	5,16 €
No se utiliza por la noche	100	62	5,16 €
2h 30min por la noche	0	62	5,16 €
2h 30min por la noche	25	66	0,13 €
2h 30min por la noche	50	71	10,18 €
2h 30min por la noche	75	77	27,76 €
2h 30min por la noche	100	83	15,20 €
5 h por la noche	0	62	5,16 €
5 h por la noche	25	71	10,18 €
5 h por la noche	50	83	15,20 €
5 h por la noche	75	99	0,13 €
5 h por la noche	100	124	5,16 €
7h 30min por la noche	0	62	5,16 €
7h 30min por la noche	25	77	27,76 €
7h 30min por la noche	50	99	0,13 €
7h 30min por la noche	75	142	10,18 €
7h 30min por la noche	100	248	5,16 €
10h por la noche	0	62	5,16 €
10h por la noche	25	83	15,20 €
10h por la noche	50	124	5,16 €
10h por la noche	75	248	5,16 €
10h por la noche(*)	100	-	-2.486,28 €

Figura 46: Tabla de número de ordenadores a partir de los cuales se produce ahorro

(*)Este caso es imposible que produzca ahorro ya que si se utilizan los ordenadores toda la noche se pierden los costes fijos del servidor y la diferencia de tener activado el Wake On Lan a tenerlo desactivado. No obstante, este caso, es improbable que se produzca ya que no se van a utilizar todos los ordenadores durante toda la noche.

Se puede comprobar que el número de ordenadores necesarios va creciendo a medida que crece tanto el número de ordenadores utilizados como el tiempo que se utilizan a excepción del punto (*) explicado anteriormente.

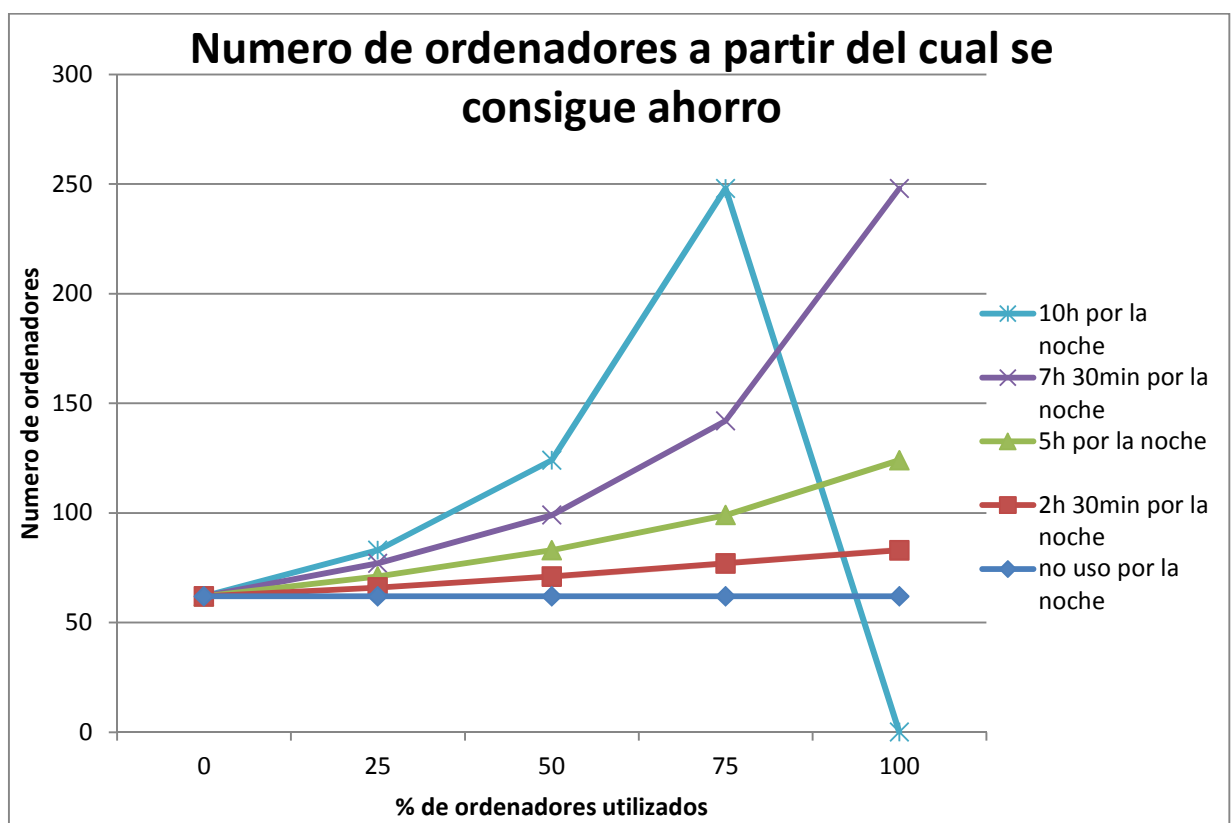


Figura 47: Gráfica del número de ordenadores a partir del cual se produce ahorro

Por ultimo decir que todos estos resultados obtenidos en los puntos 8.3 y 8.4 se han obtenido suponiendo que se dejan encendidos el 100% de los ordenadores con la cual cosa no se muestran los resultados del 75%,50%,25%,0% de ordenadores dejados encendidos ya que simplemente el resultado es proporcional a este porcentaje.

9. Conclusiones

El objetivo claro del proyecto es reducir significativamente el consumo de energía de una red de área local del Campus. Mediante el uso de la tecnología Wake On Lan se ha comprobado en los resultados y bajo las suposiciones indicadas que se puede reducir energía y tener un ahorro de energía si se utilizan 62 ordenadores teniendo en cuenta los costes fijos del proyecto. No obstante, se ha de recordar que los cálculos de los resultados se han hecho suponiendo que el número de ordenadores dejados encendidos durante la noche es el 100% (caso no muy habitual) cuando no se usa el Wake On Lan por lo que para casos con menos número de ordenadores encendidos el número de ordenadores necesarios sube proporcionalmente a la bajada del número de ordenadores encendidos. También se ha de tener en cuenta el % de ordenadores que se van a utilizar y durante cuánto tiempo cuando se utilice esta solución. Estos números no han de ser ni muy elevados porque si ya se utilizan muchos ordenadores por mucho tiempo no se notara apenas ahorro (este ha sido uno de los motivos de porque se han cogido las horas de durante la noche para hacer los cálculos) ni muy pequeños ya que si no se utilizan casi ordenadores o se utilizan durante cortos periodos de tiempo el ahorro producido no compensará el gasto energético y económico del servidor.

Esto quiere decir, básicamente, que si no se utiliza apenas el servicio no vale la pena utilizarlo porque se pueden producir pérdidas tanto energéticas como económicas. En cambio solo que se utilicen un mínimo de ordenadores durante un % de tiempo ya valdrá la pena utilizarlo.

Por otra parte, los inconvenientes de compatibilidad del hardware con la tecnología Wake On Lan hacen de éste un inconveniente importante ya que si no se posee un hardware compatible con la tecnología se habrá de comprar aparte. Por ejemplo, si por lo que fuera la placa base fuera incompatible con este tipo de tecnología se habría de cambiar todo el ordenador con el consiguiente gasto económico. Si ya hablamos de una red local con todos los ordenadores con este problema el gasto sería importante. No obstante, no se ha de olvidar que Wake On Lan es un estándar de redes de

computadoras Ethernet y que la compatibilidad con los dispositivos hardware es bastante elevada. Aun así no se puede asegurar la compatibilidad al 100%.

Como conclusión final se puede decir que si se tiene el hardware adecuado y se prevé en una red local el uso del acceso remoto por ejemplo por las noches para un número significativo de usuarios es una solución no muy costosa que da tanto ahorro energético como ahorro económico.

En cambio sí por lo que fuera no se tuviese el hardware adecuado y esto fuese extensible a un número importante de ordenadores sería más adecuado utilizar otras tecnologías como el cloud computing o la virtualización ya que el gasto que has de hacer en nuevo hardware no compensa el ahorro que se consigue o al menos no compensa durante años hasta que logres amortizar el gasto mediante el ahorro.

10. Bibliografía

Eficiencia energética

Documentación de la asignatura ALE TIS (Tecnologies de la Informació Sostenibles) de la Facultad de Informática de Barcelona.

<http://aecotic.org/?p=661>

Modos de bajo consumo

<http://windows.microsoft.com/es-ES/windows7/Sleep-and-hibernation-frequently-asked-questions>

Wake On Lan

<http://windows.microsoft.com/es-ES/windows7/What-are-Wake-on-LAN-capabilities>

<http://www.configurarequijos.com/doc29.html>

<http://en.wikipedia.org/wiki/Wake-on-LAN>

<http://www.adslzone.net/tutorial-20.21.html>

Aplicaciones que implementan Wake On Lan

<http://www.depicus.com/wake-on-lan/welcome.aspx>

http://www.profshutdown.com/wol_free_utility.aspx

<http://magicpacket.free.fr/>

Herramientas de desarrollo web

<http://www.php.net/manual/es/index.php>

http://www.phpmyadmin.net/localized_docs/es/Documentation.html

<http://www.seamonkey-project.org/>

11. Anexo A: Configuración del router para utilizar Wake Over Internet

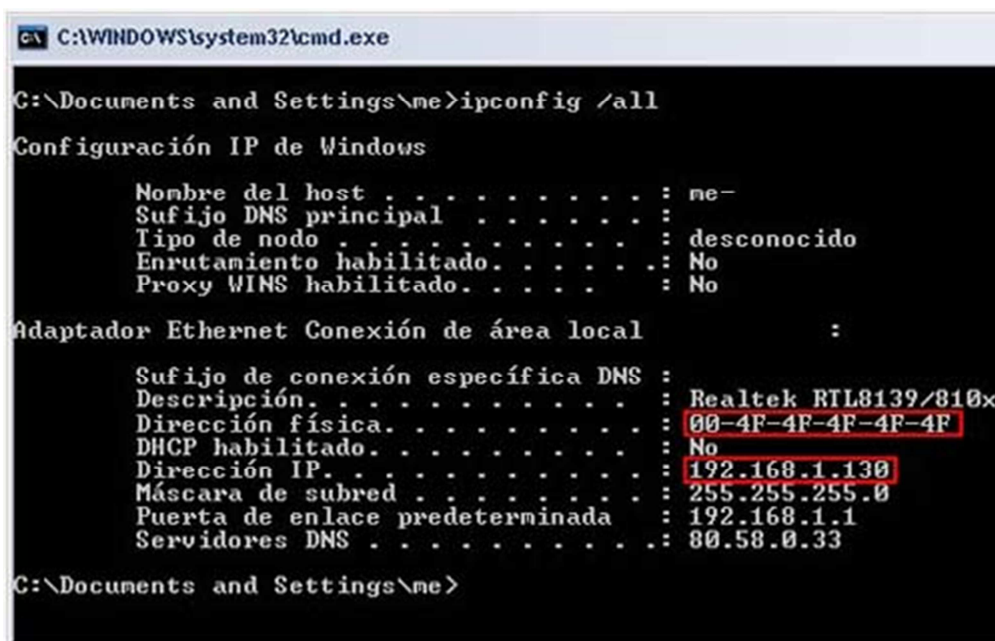
Primero de todo se ha de tener en cuenta que el proceso que se explica aquí no es exactamente igual para cada router y que puede que surjan incompatibilidades porque el router no es compatible con esta tecnología.

Los pasos a seguir para configurar el router son los siguientes:

1.- Primero de todo necesitamos configurar nuestra LAN desactivando el DHCP y poniendo una IP privada fija. Para realizar los pasos cliquea en este enlace:

http://www.adslayuda.com/Redes-configurar_red_local.html

2.- Una vez hayamos configurado nuestra red local Nos vamos a la consola MS-DOS (Inicio//Ejecutar//cmd) y tecleamos: ipconfig /all



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\Documents and Settings\me>ipconfig /all

Configuración IP de Windows

Nombre del host . . . . . : me-
Sufijo DNS principal . . . . . :
Tipo de nodo . . . . . : desconocido
Enrutamiento habilitado. . . . . : No
Proxy WINS habilitado. . . . . : No

Adaptador Ethernet Conexión de área local :

Sufijo de conexión específica DNS :
Descripción. . . . . : Realtek RTL8139/810x
Dirección física. . . . . : 00-4F-4F-4F-4F-4F
DHCP habilitado. . . . . : No
Dirección IP. . . . . : 192.168.1.130
Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0
Puerta de enlace predeterminada : 192.168.1.1
Servidores DNS . . . . . : 80.58.0.33

C:\Documents and Settings\me>
```

Figura 48: Salida del comando ipconfig/all

Anotamos los datos correspondientes a IP local y MAC de la tarjeta de red.

3.- Mapear el puerto 7 UDP a nuestra IP privada fija. En cada router se hace de una manera diferente pero en todos los routers es parecido. Sigue los pasos indicado en el enlace <http://www.adslzone.net/tutorial-44.8.html>.

4.- Insertar tabla estática en la tabla ARP del router

En primer lugar entramos por telnet al router a través de la consola MS-DOS (Inicio//Ejecutar//cmd)

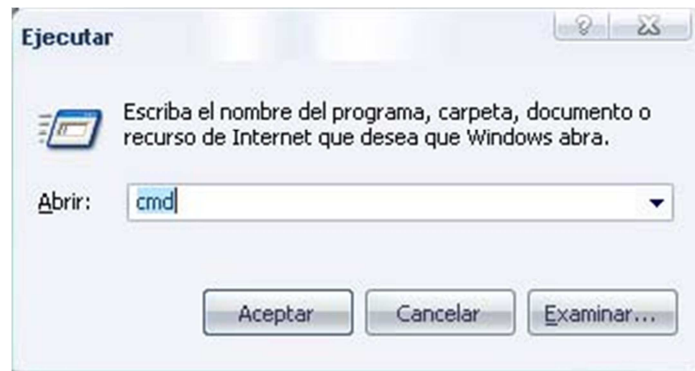


Figura 49: Pantalla ejecutar comando

En la consola MS-DOS tecleamos: telnet 192.168.1.1 (Cambia la esta IP por la que corresponda a tu router)

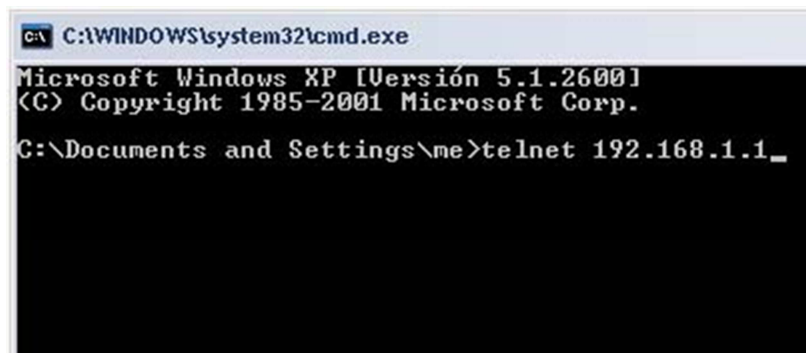


Figura 50: Comando telnet

Introducimos la contraseña y en la pantalla de configuración del router teclea a continuación: 24

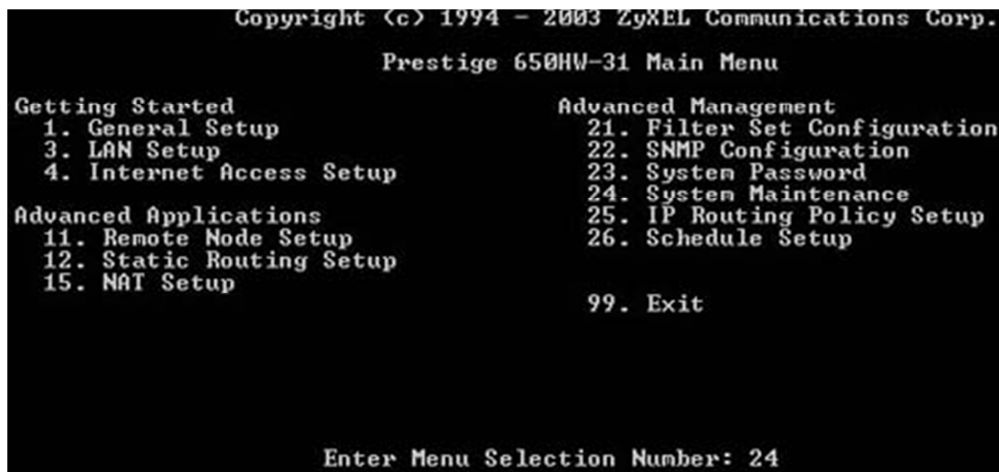


Figura 51: Pantalla de configuración del router

Ya estás dentro del apartado System Maintenance, ahora teclea: 8

```
Menu 24 - System Maintenance

1. System Status
2. System Information and Console Port Speed
3. Log and Trace
4. Diagnostic
5. Backup Configuration
6. Restore Configuration
7. Upload Firmware
8. Command Interpreter Mode
9. Call Control
10. Time and Date Setting
11. Remote Management

Enter Menu Selection Number: 8
```

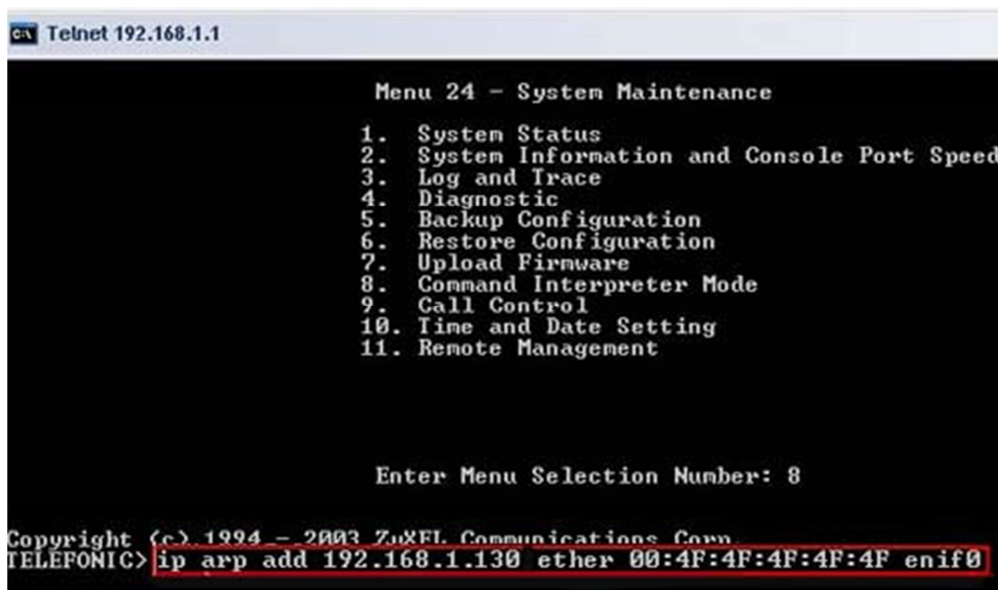
Figura 52: Menu de mantenimiento del menú de configuración del router

Te saldrá un intérprete de comandos donde debes introducir el siguiente comando:

```
ip arp add 192.168.1.130 ether 00:4F:4F:4F:4F:4F enif0
```

Estando el router el multipuesto, y siendo 192.168.1.130 la IP fija local del equipo que quiero despertar y 00:4F:4F:4F:4F:4F su MAC correspondiente.

(Aquí es donde debes introducir la IP y la dirección física obtenidas en el paso 2)



```
Telnet 192.168.1.1

Menu 24 - System Maintenance

1. System Status
2. System Information and Console Port Speed
3. Log and Trace
4. Diagnostic
5. Backup Configuration
6. Restore Configuration
7. Upload Firmware
8. Command Interpreter Mode
9. Call Control
10. Time and Date Setting
11. Remote Management

Enter Menu Selection Number: 8

Copyright (c) 1994 - 2003 ZteXEL Communications Corp.
TELEFONIC> ip arp add 192.168.1.130 ether 00:4F:4F:4F:4F:4F enif0
```

Figura 53: Comando que añade una entrada en la tabla ARP del router

El funcionamiento es el siguiente:

El router (192.168.1.1/24) recibe un datagrama con origen en Internet y destino 192.168.1.130/24. Como ambos trabajan en la misma red local, se comunican a través de tramas físicas. Las tramas Ethernet contienen campos para las direcciones físicas de origen y destino. El problema que se nos plantea es cómo podemos conocer la dirección física de la máquina destino, puesto que el único dato que se indica en los datagramas es la dirección IP de destino. Para entregar los datagramas necesitaremos **obtener la dirección física de un ordenador a partir de su dirección IP**. Esta es la función del protocolo ARP.

Este protocolo se encarga de enviar un mensaje de difusión (a todas las máquinas conectadas a esa red local), preguntando por la dirección física asociada a esa IP en particular, y solo el equipo con dirección 192.168.1.130/24 responde al router con su dirección física (p. ej. aa-aa-aa-aa-aa-aa). Aquí nos surge la cuestión: Si el equipo está apagado, ¿Cómo va a responder a esa trama Ethernet proporcionando su MAC al router?

La solución a esto la encontramos en la tabla ARP del router, que se utiliza para evitar el excesivo tráfico en la red (ya que los mensajes son de difusión), y que viene a ser una especie de caché, un listado con las direcciones IP y las MAC asociadas (no todas, pero sí las más recientes), así cuando recibe un datagrama sabe dónde reenviarlo sin necesidad de preguntarlo a todos los equipos. Con lo explicado en este punto, logramos añadir una entrada estática en la tabla ARP con esa relación hasta que reiniciemos el router.

Nota: Las tablas ARP no son estáticas, al cabo de un tiempo de tener el ordenador apagado, la relación IP/MAC correspondiente se borra del router, cosa que en nuestro caso logramos que no suceda.

12.Anexo B: Configuración de una aplicación de escritorio remoto: TeamViewer.

Para la instalación y configuración del TeamViewer lo mejor es ir a un enlace de su página web oficial donde explican en tres sencillos pasos como acceder de una manera permanente a un ordenador remoto;

http://www.teamviewer.com/es/res/pdf/first_steps_permanent_access_es.pdf

13.Anexo C: Código fuente de la implementación del servidor

13.1 Clase user

Archivo user.php

```
<?php

class user {

    private $email;

    private $password;

    private $registered;

    private $name;

    //clase constructora de la clase usuario

    function __construct ($name, $email, $pass, $registered)

    {

        $this->email = $email;

        $this->password = $pass;

        $this->registered = $registered;

        $this->name = $name;

    }

    //funcion para obtener el nombre de usuario

    function getName()

    {

        return $this->name;

    }

    //funcion para obtener el email de usuario

    function getEmail()

    {

        return $this->email;

    }

}
```

```

//funcion para obtener el password de usuario
function getPassword()
{
    return $this->password;
}

//funcion para saber si el usuario esta registrado en el sistema (si tiene al menos un PC con una
MAC registrada)
function registered()
{
    return $this->registered;
}

//funcion que comprueba si el email del usuario esta bien formado
function compruebaEmail($email)
{
    $mail_correcto = 0;

    //compruebo unas cosas primeras
    if ((strlen($email) >= 6) && (substr_count($email,"@") == 1) && (substr($email,0,1) != "@") &&
(substr($email,strlen($email)-1,1) != "@")){
        if ((!strstr($email,"")) && (!strstr($email,"\"")) && (!strstr($email,"\\")) && (!strstr($email,"\$")) &&
(!strstr($email," "))) {
            //miro si tiene caracter .
            if (substr_count($email,".")>= 1){
                //obtengo la terminacion del dominio
                $term_dom = substr(strrchr ($email, '.'),1);
                //compruebo que la terminación del dominio sea correcta
                if (strlen($term_dom)>1 && strlen($term_dom)<5 && (!strstr($term_dom,"@")) ){
                    //compruebo que lo de antes del dominio sea correcto
                    $antes_dom = substr($email,0,strlen($email) - strlen($term_dom) - 1);
                    $caracter_ult = substr($antes_dom,strlen($antes_dom)-1,1);
                    if ($caracter_ult != "@" && $caracter_ult != "."){

```



```

        $mail_correcto = 1;
    }
}
}
}
}
if ($mail_correcto)
    return 1;
else
    return 0;
}

//funcion que valida la clave del usuario
function validar_clave($clave){
    $error_clave=0;
    if(strlen($clave) < 6){//si tiene menso de 6 carateres
        echo "La clave o password debe tener al menos 6 caracteres.<br><br>";
        $error_clave=1;
    }
    if(strlen($clave) > 16){//si tiene mas de 16 caracteres
        echo "La clave o password no puede tener más de 16 caracteres.<br><br>";
        $error_clave=1;
    }
    if (!preg_match("[a-z]", $clave)){//si no tiene ninguna letra minuscula
        echo "La clave o password debe tener al menos una letra
minúscula.<br><br>";
        $error_clave=1;
    }
    if (!preg_match("[A-Z]", $clave)){//si no tiene ninguna letra mayuscula
        echo "La clave o password debe tener al menos una letra
mayúscula.<br><br>";
        $error_clave=1;
    }
}

```

```

    }
    if (!preg_match("[0-9]", $clave)) { // si no tiene ningun caracter numérico
        echo "La clave o password debe tener al menos un caracter
numérico.<br><br>";
        $error_clave=1;
    }
    if ($error_clave == 1) { // si se ha producido algun error mostrar mensaje de volver a
intentarlo

        echo "Vuelve a intentarlo.<br><br>";
        return false;
    }
    return true;
}

//funcion que valida si el nombre de usuario esta bien formado
function validar_nombre_usuario($user, &$error_user) {
    if (!preg_match("[a-z]", $user)) { // si no tiene ninguna letra minuscula
        $error_user = "El nombre del usuario debe tener al menos una letra
minúscula<br><br>";
        return false;
    }
    $error_user = "";
    return true;
}

}

?>

```

13.2 Clase personalcomputer

Archivo personalcomputer.php

```
<?php
```

```
class personalcomputer {

    private $name;

    private $email;

    private $MAC;

    private $IP;

    private $subnetmask;

    private $port;

    private $info;

    private $registered;

    //clase constructora de la clase personalcomputer

    function __construct ($name,$email,$mac,$ip,$info,$mask,$port,$registered)

    {

        $this->name = $name;

        $this->email = $email;

        $this->MAC = $mac;

        $this->IP = $ip;

        $this->info = $info;

        $this->subnetmask = $mask;

        $this->port = $port;

        $this->registered = $registered;

    }

    function getName()

    {

        return $this->name;

    }

}
```

```
}
```

```
//funcion para obtener el email del usuario que ha registrado el PC
```

```
function getEmail()
```

```
{
```

```
    return $this->email;
```

```
}
```

```
//funcion para obtener la MAC del PC
```

```
function getMAC()
```

```
{
```

```
    return $this->MAC;
```

```
}
```

```
function getIP ()
```

```
{
```

```
    return $this->IP;
```

```
}
```

```
function getInfo ()
```

```
{
```

```
    return $this->info;
```

```
}
```

```
function getSubnetMask ()
```

```
{
```

```
    return $this->subnetmask;
```

```
}
```

```
function getPort ()
```

```
{
```

```

        return $this->port;
    }

    function registered()
    {
        return $this->registered;
    }

    //funcion para validar si la mac esta bien formada
    function validar_mac($mac)

    //mira si la MAC es de la forma [0-9,a-f,A-F]:[0-9,a-f,A-F]:[0-9,a-f,A-F]:[0-9,a-f,A-F]:[0-9,a-
    f,A-F]
        if (preg_match('/^[a-f0-9]{2}-[a-f0-9]{2}-[a-f0-9]{2}-[a-f0-9]{2}-[a-f0-9]{2}-[a-f0-
    9]{2}$/'i, $mac))
        {
            return true;
        }

        else
        {
            return false;
        }
    }

    //funcion que valida si una IP esta bien formada
    function validar_ip($ip) {
        $errorIP = 0;//variable de error

        $partes=preg_split("/[.]+/", $ip);//parto la IP por los puntos
        //si es diferente a cuatro esta mal formada, mostrar error
        if (count($partes)!=4) {
            $errorIP = 1;
        }

        else{

```

```

        //recorro el array de partes
        for ($i=0;$i<4;$i++) {
            $num=$partes[$i];
            //si algun numero es mas grande a 255 o inferior a 0 o es
nulo(longitud==0) mostrar error
            if (($num>255) || ($num<0) || (count($num)==0) ||
!(is_numeric($num))){
                $errorIP = 1;
            }
        }
    }
    //si se ha producido un error en la IP devolver falso, si no devolver cierto
    if ($errorIP == 1){
        return false;
    }
    else{
        return true;
    }
}

function validar_port($port){
    if (!(is_numeric($port)) || ($port<0) || ($port>65535)){
        echo "Error en el puerto, introduce un numero entre 0 y 65535.<br><br>";
        return false;
    }
    return true;
}

}
?>

```

13.3 Clase database

Archivo database.php

```
<?php
```

```
class database {
```

```
    private $conexion;
```

```
    private $resource;
```

```
    private $sql;
```

```
    public $queries;
```

```
    private static $_singleton;
```

//funcion para obtener una instancia de la clase database. Con esto se obliga a instanciar unicamente una vez la clase para evitar 2 o más conexiones simultáneas

```
    public static function getInstance($server, $user, $password ){
```

```
        if (is_null (self::$_singleton)) {
```

```
            self::$_singleton = new DataBase($server,$user, $password );
```

```
        }
```

```
        return self::$_singleton;
```

```
    }
```

//funcion constructira de la clase database, es privada porque solo se llama desde dentro de la clase, concretamente desde la funcion getInstance

```
    private function __construct($server,$user, $password){
```

```
        $this->conexion = @mysql_connect($server, $user, $password);//nos conectamos a la BD que esta en server "server" y con nombre de usuario "$user" y "$password"
```

```
        mysql_select_db('energysave', $this->conexion);//seleccionamos la base de datos energysave
```

```
        $this->queries = 0;
```

```
        $this->resource = null;
```

```
    }
```

```
    //funcion para ejecutar sentencias mysql
```

```

public function execute(){
    if(!($this->resource = mysql_query($this->sql, $this->conexion) or die("Error en
consulta <br>MySQL dice: ".mysql_error()))){
        return null;
    }
    $this->queries++;
    return $this->resource;
}

```

//funcion que indica si una tabla de la base de datos ha estado modificada por una sentencia de INSERT o UPDATE

```

public function alter(){
    if(!($this->resource = mysql_query($this->sql, $this->conexion))){
        return false;
    }
    return true;
}

```

//funcion que te devuelve en una matriz los resultados de una sentencia mysql, si te devuelve nulo es que la consulta no devuelve resultados

```

public function loadObjectList(){
    if (!($cur = $this->execute())){
        return null;
    }
    $array = array();
    while ($row = @mysql_fetch_object($cur)){
        $array[] = $row;
    }
    return $array;
}

```

//funcion que sirve para indicar que vas a ejecutar una sentencia mysql

```

public function setQuery($sql){

```



```

        if(empty($sql)){
            return false;
        }
        $this->sql = $sql;
        return true;
    }

```

//libera memoria de los resultados de las consultas ejecutadas previamente, ya lo hace el destructor

```

public function freeResults(){
    @mysql_free_result($this->resource);
    return true;
}

```

//funcion que te devuelve en un vector los resultados de una sentencia mysql(solo te devuelve un objeto, no un conjunto de objetos)

//si te devuelve nulo es que la consulta no devuelve resultados

```

public function loadObject(){
    if ($cur = $this->execute()){
        if ($object = mysql_fetch_object($cur)){
            @mysql_free_result($cur);
            return $object;
        }
        else {
            return null;
        }
    }
    else {
        return false;
    }
}

```

```

//funcion destructora de la clase Database

function __destruct(){
    @mysql_free_result($this->resource);
    @mysql_close($this->conexion);
}
}
?>

```

13.4 Módulo login

Archivo login.php

```

<html>
<head>
<meta content="text/html; charset=ISO-8859-1"
http-equiv="Content-Type">
<title>Energy Save ::: Ahorra energia gracias a EnergySave</title>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1">
</head>
<body>
<table style="text-align: left; width: 1329px; height: 866px;"
border="3" cellpadding="2" cellspacing="2">
<tbody>
<tr>
<th
style="vertical-align: top; height: 25%; width: 21%; background-color: rgb(255, 255, 255);">
<br>
</th>
<td style="vertical-align: top; height: 25%; width: 78%;"><a
href="login.php?index=index"></a><br>
</td>

```

```

</tr>
<tr>
<td
style="vertical-align: top; background-color: rgb(51, 255, 51);"><?php include "user_login.php";?> <br>
</td>
<td
style="vertical-align: top; background-color: rgb(51, 255, 51);"><?php include "body_index.php";?> <br>
</td>
</tr>
</tbody>
</table>
<br>
</body>
</html>

```

Archivo user_login.php

```

<?php

//incluyo las clases necesarias a utilizar en el modulo, include_once evita que se incluya mas de una vez
si ya ha estado incluido previamenteinclude_once "user.php";

include_once "personalcomputer.php";
include_once "database.php";

// Pagina N

// quiero utilizar las sesiones
// si es nulo el valor de usuario de la sesion empezar sesion
if(!isset($_SESSION['usuario']))){
session_start();
}

```

```

$login = "";

// recupero la login si existe el valor de login(no es nulo)
if(isset($_SESSION['usuario'])){
    $login = $_SESSION['usuario'];
}

// compruebo si el usuario ya está autenticado
if($login == "") {
    // el usuario no está autenticado/identificado
    // enseñe el modulo para hacer la login

    echo "Introduce tu nombre de email y pass:<br>";

    ?>

    <!-- formulario para hacer el login del usurio redirigiendo hacia login.php para realizar la
autenticación del usuario -->

    <form action="login.php" method="post">
        <b> Email: </b> <br>
        <input type="text" name="email" value="" size=30> <br>
        <b> Password: </b> <br>
        <input type="password" name="password" value="" size=30> <br>
        <br>
        <input type="submit" name="SubmitUser" value="Login" > <br>
    </form>

    <!--formulario para acceder al registro de un usuario, basicamente redirigo hacia register.php --
>

    <form action="register.php" method="post">
        <input type="submit" name="FormRestoreAccount" value="Olvidaste la contraseña
y/o el usuario?" /> <br><br>
        <input type="submit" name="SubmitReg" value="Nuevo Usuario? Registrate!" />

    </form>

```

```

        <?php

        }

else {

    // el usuario $login está autenticado/identificado

    // enseñó la Pagina N

    $name=$_SESSION['usuario'];

    $email=$_SESSION['email'];

    //muestro el nombre de usuario actual

    echo "Usuario {$name}<br><br>";

    //muestro el panel de usuario del usuario actual

    include "form_panel_user.php";

}

?>

```

Archivo form_panel_user.php

```

<?php

if($name!='admin'){

    ?>

    <!-- formulario para los usuario que no son administradores del panel de usuario-->

    <form action="user_enter.php" method="post">

    <input type="submit" name="ShowPCS" value="Mis PCs"><br><br>

    <input type="submit" name="AddNewPC" value="Añadir nuevo PC"> <br><br>

    <input type="submit" name="SubmitLogout"

value="Logout"><br><br><br><br><br><br><br>

    <input type="submit" name="NewPass" value="Cambiar contraseña"><br><br>

    <input type="submit" name="SubmitDeleteUser" value="Eliminar usuario">

    </form>

    <?php

}

```

```

else{
    ?>
    <!-- formulario para el usuario que es administrador del panel de usuario-->
    <form action="user_enter.php" method="post">
        <input type="submit" name="SubmitAreaAdmin" value="Area de administración"><br><br>
        <input type="submit" name="SubmitLogout"
value="Logout"><br><br><br><br><br><br><br><br>
        <input type="submit" name="New Pass" value="Cambiar contraseña"><br><br>
    <?php
}
?>

```

Archivo body_index.php

```

<?php

//incluyo las clases necesarias a utilizar en el modulo, include_once evita que se incluya mas de una vez
si ya ha estado incluido previamenteinclude_once "user.php";

include_once "personalcomputer.php";

include_once "database.php";

// Pagina N

$login = "";

// recupero la login si existe el valor de login(no es nulo)
if(isset($_SESSION['usuario'])){
    $login = $_SESSION['usuario'];
}

// compruebo si el usuario ya está autenticado
if($login == "") {
    //variable para indicar que ha habido un error de login
    $errorlogin=0;

    // el usuario no está autenticado/identificado

```

```

// enseñó el modulo para identificarse

//si se ha pulsado el boton de login me autentifico
if (isset($_POST['SubmitUser'])){
    include "autenticacion.php";
}

//si se ha salido de la sesion enseñó el mensaje de salida de sesion.
if (isset($_GET['mess_sort'])){
    echo $_GET['mess_sort'];
}

//si se ha prducido un error en el login enseñó el contenido de la pagina de indice o principal

    include "body_message_index.php";
}
else {
    // el usuario $login está autenticado/identificado

    // enseñó la Pagina N

    //si el usuario esta identificado enseñó el contenido de la pagina de indice o principal
    include "body_message_index.php";
}

?>

```

Archivo autenticacion.php

```
<?php
```

```
//si el usuario es nulo
```

```

if ($_POST['email']==NULL){
    echo "Introduce tu email por favor.<br>";
    $errorlogin=1;
}
//si el password es nulo
else if ($_POST['password']==NULL){
    echo "Introduce tu password por favor.<br>";
    $errorlogin=1;
}
else{
    //si los dos no son nulos empiezo la identificacion del usuario
    $server="localhost";
    $email=$_POST['email'];
    $pass=$_POST['password'];
    $pass_encrypted = hash('md5',$pass);//encripto el password del usuario mediante el algoritmo
MD5
    //me conecto a la Base de Datos para saber si el usuairo existe en la Base de Datos
    $db = DataBase::getInstance($server,'root','');
    $db->setQuery("SELECT name,email,password,registered FROM USERS WHERE email='{ $email}'
AND password='{ $pass_encrypted}'");
    $usuario = $db->loadObjectList();
    //si nameuser es nulo no existe el usuario en la DB enseño mensaje de error y la variable error a
1
    if ($usuario == NULL){
        echo "Fallo de autentificacion. El email y/o el password no existen en la base
de datos.Vuelve a intentarlo.<br>";
        $errorlogin=1;
    }
    //si no ha habido error de autentificacion de usuario
    if($errorlogin!=1){
        foreach($usuario as $user){
            if($user->name=='admin'){//Si el usuario es admin registro la sesion de
usuario y redirecciono hacia "user_enter.php"
                include "registro_sesion.php";
            }
        }
    }
}

```



```

        $mess_aut="Te has conectado correctamente al area de
administracion<br><br>";

        header('Location: user_enter.php?mess_aut='.$mess_aut.");
        exit();
    }

    else if($user->registered==0){ //Si el usuario identificado aun no se ha dado de
alta alta al servicio enseño mensaje

        echo "Tu usuario aun no se ha dado de alta al servicio. Espera a que
el administrador lo haga.Recibiras un mail de confirmación";

        echo " del administrador cuando se procese tu alta.<br><br>";
    }

    else{//si el usuario identificado no es admin(es un usuario del sistema),
registro sesion y redirigo hacia user_enter.php con el mensaje de

        //autenticacion indicando que el usuario se ha conectado
correctamente al sistema

        include "registro_sesion.php";

        $mess_aut="Te has conectado correctamente al area de
usuario<br><br><br>";

        header('Location: user_enter.php?mess_aut='.$mess_aut.");
        exit();
    }
}
}
}
?>

```

Archivo registro_sesion.php

```

<?php

session_name("Sesion Usuario"); //indico nombre de la sesion

session_start(); //empiezo sesion

//registro el nombre de usuario y el mail del usuairo en las variables de sesion

$_SESSION['usuario']=$user->name;

$_SESSION['email']=$user->email;

?>

```

Archivo body_message_index.php

```
<?php

    //Aqui iria todo el contenido de la pagina indice, podria explicar como funciona el sistema para
    que los usuarios lo sepan utilizar

    echo "Bienvenidos a EnergySave. Gracias a EnergySave podras encender tu ordenador
    registrado en nuestro sistema remotamente permitiendote poder apagar

        el ordenador o configurarlo para que suspenda/hiberne con el consiguiente ahorro
    energético que eso supone.<br>";

    echo "El funcionamiento es simple: primero te registras en nuestro sistema, una vez el
    administrador haya confirmado los datos del PC que introduciste en el

        registro podras logearte en el sistema y encender tu pc a voluntad como se ve en la
    imagen.<br><br>";

    ?><center>

</center><br>

<?php

    echo "Una vez hayas encendido el ordenador podras utilizar una aplicación de escritorio
    remoto para conectarte al ordenador encendido.<br>";

    echo "Nosotros te recomendamos una aplicacion multiplataforma llamada Team Viewer que
    funciona bastante bien.";?><a

href="http://www.teamviewer.com/es/res/pdf/first_steps_permanent_access_es.pdf"
target="_blank"> Aqui</a><?php echo " un manual de tres pasos sencillo de como instalar el programa

        y comenzar a usarlo.<br>";

?>
```

13.5 Módulo register

Archivo register.php

```
<html>

<head>

<meta content="text/html; charset=ISO-8859-1"

http-equiv="Content-Type">

<title>Energy Save ::: Ahorra energia gracias a EnergySave</title>

<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1">

</head>

<body>

<table style="text-align: left; width: 1329px; height: 866px;"
```

```

border="3" cellpadding="2" cellspacing="2">
<tbody>
<tr>
<th
style="vertical-align: top; height: 25%; width: 21%; background-color: rgb(255, 255, 255);">
<br>
</th>
<td style="vertical-align: top; height: 25%; width: 78%;"><a
href="login.php?index=index"></a><br>
</td>
</tr>
<tr>
<td
style="vertical-align: top; background-color: rgb(51, 255, 51);"><?php include "user_login.php";?> <br>
</td>
<td
style="vertical-align: top; background-color: rgb(51, 255, 51);"><?php include "register_user.php";?>
<br>
</td>
</tr>
</tbody>
</table>
<br>
</body>
</html>

```

Archivo register_user.php

```
<?php
```

```
//incluyo las clases necesarias a utilizar en el modulo, include_once evita que se incluya mas de una vez si ya ha estado incluido previamente
```

```
include_once "user.php";
```

```
include_once "personalcomputer.php";
```

```
include_once "database.php";
```

```
include_once "enviar_email.php";
```

```
// Pagina N
```

```
// quiero utilizar las sesiones
```

```
// si es nulo el valor de usuario de la sesion empezar sesion
```

```
if (isset($_SESSION['usuario'])){
```

```
session_start();
```

```
}
```

```
$login ="";
```

```
// recupero la login si existe el valor de login(no es nulo)
```

```
if(isset($_SESSION['usuario'])){
```

```
    $login = $_SESSION['usuario'];
```

```
}
```

```
// compruebo si el usuario ya está autenticado
```

```
if($login == "") {
```

```
    // el usuario no está autenticado/identificado
```

```
    // enseñe el modulo para hacer el registro
```

```
    //si se ha pulsado el boton de registro
```

```
    if (isset($_POST['SubmitRegUser'])){
```

```
        //error de registro que indicara si se ha producido un error durante el registro
```

```
        $error =0;
```

```

//si el nombre de usuario es nulo error de registro y mostrar mensaje
if ($_POST['name']==NULL){
    echo "Introduce un nombre para el usuario!!<br><br>";
    $error=1;
}

//si el email es nulo error de registro y mostrar mensaje
if ($_POST['email']==NULL){
    echo "Introduce un email por favor<br><br>";
    $error=1;
}

//si el password que introduciste en la primera casilla es nulo o es menor de 6
caracteres o mayor de 6 mostrar mensaje de error
if ((($_POST['password1']==NULL) || (strlen($_POST['password1'])<6) ||
(strlen($_POST['password1'])>16)) {
    echo "Introduce un password con 6 caracteres alfanuméricos como minimo y
16 como máximo.<br><br>";
    $error=1;
}

//si el password de confirmación es nulo mostrar mensaje de error
if ($_POST['password2']==NULL) {
    echo "Introduce el password de confirmación para mas seguridad por
favor.<br><br>";
    $error=1;
}

//variable que indicara error en el nombre del usuario introducido
$erroruser;

$email= $_POST['email'];

//me conecto a la BD para averiguar si el usuario existe en la base de datos
$db = DataBase::getInstance('localhost','root','');
$db->setQuery("SELECT email,name FROM USERS WHERE email='{ $email}'");
$usuario = $db->loadObjectList();

//si el usaurio es diferente de nulo quiere decir que ya existe un usuario con ese email
en la base de datos mostrar error

```

```

if($usuario!=NULL){
    echo "El email {$email} ya esta registrado en nuestro sistema, por favor elige
otra direccion de correo.<br><br>";
    $error=1;
}

//si el password indicado en el recuador de verificación es diferente al password
introducido en la primera casilla mostrar error
if ($_POST['password1']!=$_POST['password2']){
    echo "El password que has introducido en el recuadro de verificación no
coincide con el primer password. Vuelve a intentarlo.<br><br>";
    $error=1;
}
$pass = $_POST['password1'];
$name = $_POST['name'];
//utiliamos como server localhost
$server="localhost";
$db = DataBase::getInstance($server,'root','');
$db->setQuery("SELECT COUNT(*) AS numadmin FROM users WHERE name='admin'");
$admin = $db->loadObjectList();
$num_admin = $admin[0];

//si el nombre utilizado por el usuario es admin y existe ya un admin en la bse de datos
mostrar error
if (($name == 'admin') && ($num_admin->numadmin == 1)){
    echo "Error en el registro, no se puede elegir como nombre admin porque
esta reservado para el administrador, por favor regístrate con tu nombre.<br>";
    $error=1;
}

//si el nombre del pc introducido por el usuario es nulo muestro error
if (($name !='admin') && ($_POST['namepc']==NULL)){
    echo "Has de introducir un nombre al PC para poderlo identificar en tu area de
usuario.<br><br>";
    $error=1;
}

```

```

$namepc = $_POST['namepc'];
$mac = $_POST['MAC'];
$info = $_POST['info'];
$ip = $_POST['IP'];
$mask = $_POST['subnetmask'];
$port = $_POST['port'];

//creamos el nuevo usuario y el nuevo ordenador registrado a encender por el usuario
$newuser = new user($name, $email, $pass, 0);
$newpc = new personalcomputer($namepc,$email,$mac,$ip,$info,$mask,$port,0);
//si el email introducido esta mal formado mostrar error
if (!$newuser->compruebaEmail($email)){
    echo "El e-mail que has introducido esta mal escrito, vuelve a
escribirlo.<br><br>";
    $error=1;
}

//si el usuario esta mal formado(no tiene al menos una letra minuscula) motrar el error
if (!$newuser->validar_nombre_usuario($name,$erroruser)){
    echo $erroruser;
    $error=1;
}

//si la clave no esta bien formada(letras minusculas,mayusculas y numero de al menos
6 caracteres o 16 como mucho) mostrar error
if (!$newuser->validar_clave($pass)){
    $error=1;
}
if ($ip != NULL){
    if (!$newpc->validar_ip($ip)){
        echo "Error, IP introducida mal, vuelve a intentarlo por
favor.<br><br>";
        $error=1;
    }
}

```

```

    }
    if ($mask != NULL){
        if (!$newpc->validar_ip($mask)){
            echo "Error, Mascara de subred introducida mal, vuelve a intentarlo
por favor.<br><br>";
            $error=1;
        }
    }
    if ($port != NULL){
        if (!$newpc->validar_port($port)){
            $error=1;
        }
    }
    //si la MAC no es nula validar la MAC del usuario
    if ($mac!=NULL){
        if (!$newpc->validar_mac($mac)){
            echo "Escribe correctamente la MAC del PC del usuario(los digitos
han de ser hexadecimales en mayusculas y separados cada dos caracteres por una linea(-).<br><br>";
            $error=1;
        }
    }
    //si no se ha producido un error previamente
    if($error!=1){
        $pass_encrypted = hash('md5',$newuser->getPassword());//encriptar el
password con md5
        $db = DataBase::getInstance($server,'root','');
        //creamos un usuario con su email, el password encriptado, registrado a 0 y
su nombre
        $newuser = new user($name, $email,$pass_encrypted,0);
        $db->setQuery("INSERT INTO users VALUES ('{$newuser-
>getEmail()}', '{$newuser->getPassword()}', {$newuser->registered()}, '{$newuser->getName()}')");
        //si no se alterado la base de datos se ha producido un error ya que este mail
se ha utiliado por otro usuario para realizar el registro
        if ( !$db->alter() ){

```



```
        echo "No se pudo efectuar el registro en la base de datos porque este mail ya ha sido utilizado por otro usuario!!!<br><br>";
```

```
    }
```

```
    else{
```

```
        //si el usuario no es el admin
```

```
        if ($newuser->getName()!='admin'){
```

```
            //si la mac del PC no es nula el proceso de registro se ha producido correctamente
```

```
                echo "Registro efectuado correctamente. Deberas esperar a que el administrador vea tu peticion de registro y confirme la peticion
```

```
                o la rellene con la MAC y IP correspondiente al PC del usuario. Para ello podias haver mandado sugerencias al administrador en el campo
```

```
                info.Recibiras un email cuando esto ocurra indicandote que ya puedes hacer login normalmente.<br><br>";
```

```
                echo "Gracias por registrarte!!!!<br><br>";
```

```
            }
```

```
            //si el usuario es el admin
```

```
            else{
```

```
                echo "Se ha efectuado el registro del usuario administrador ahora puedes acceder a tu panel de usuario y administrar el sistema insertando,modificando o
```

```
                confirmando MACs o insertando, modificando o confirmando IPs .<br><br>";
```

```
                echo "Gracias por registrarte!!!!<br><br>";
```

```
            }
```

```
    }
```

```
    //si el usuario es el admin
```

```
    if ($newuser->getName()!='admin'){
```

```
        //insertamos el PC en la base de datos
```

```
        $db = DataBase::getInstance($server,'root','");
```

```
        $db->setQuery("INSERT INTO personalcomputers (name,email,MAC,IP,SubnetMask,Port,registered,info) VALUES ('{$newpc->getName()}', '{$newuser->getEmail()}', '{$newpc->getMAC()}', '{$newpc->getIP()}', '{$newpc->getSubnetMask()}', '{$newpc->getPort()}', '{$newpc->registered()}', '{$newpc->getInfo()}')");
```

```
        //si no se ha alterado la Base de Datos se ha producido un error ya que el PC ya se ha registrado con ese mismo mail
```

```

        if ( !$db->alter() ){
            echo "No se pudo efectuar el registro en la base de datos
porque el PC(Nombre y/o mac) ya se ha registrado en el sistema con el email!!!<br><br>";
            $error=1;
        }
    }
}

//si se ha producido un erro mostrar el ormulario de registro
if ($error==1){
    include "form_register.php";
}
}

//si se pulsa el boton de olvidaste el usuario y/o password
else if (isset($_POST['FormRestoreAccount'])){
    //mostrar el formulario de restauracion de usuario y contraseña
    echo "Aqui puedes recuperar la contraseña de tu cuenta. Introducece para ello el mail
utilizado en el regsitro del usuario y se te enviara
un password aleatorio que te luego podrás canviar comodamente en tu area de
usuario.<br>";
    include "form_restore_account.php";
}

//si se pulsa el boton de enviar en el formulario de restauración de usuario
else if (isset($_POST['SendPasswordLost'])){
    $server= "localhost";
    //si el email es nulo debes mostrar mensaje de que debes introducir un email
    if (!isset($_POST['email'])){
        echo "Debes introducir un email.<br>";
        include "form_restore_account.php";
    }
    else{
        //si el nombre de usuario introducido es nulo
        $email = $_POST['email'];
    }
}

```

```

//conectar a la base de datos para ver si existe ese usuario
$db = DataBase::getInstance($server,'root','');
$db->setQuery("SELECT COUNT(*) AS numusers FROM users WHERE
email='$email'");

$num_users = $db->loadObjectList();

//si el numusuarios en la consulta es 0 enviar error de que el email no esta
registrado en el sistema
if ($num_users->numusers == 0){
    echo "El e-mail que has introducido no esta registrado en nuestro
sistema.<br>";

    include "form_restore_account.php";
}

//si el numusuarios en la consulta es diferente a 0
else{

    //consultar en la BD para obtener el nombre del usuario
    $db = DataBase::getInstance($server,'root','');
    $db->setQuery("SELECT name FROM users WHERE email='$email'");
    $user = $db->loadObjectList();

    //recorro el array del usuario que nada mas tendra una posición
    foreach ($user as $usuario){
        $nameuser=$usuario->name;//recojo el nombre de usuario
        include "pass_aleatory.php";//genero un passwrld aleatorio
        //enviamail_pass($email,$nameuser,$pass_al);//envio un
mail al usuario con el password aleatorio
    }

    echo "Se ha enviado un mail recordandote tu cuenta de usuario:
usuario y password utilizados en el registro.<br>";
}

}

}

//si no se pulsa ningn boto anterior es que se ha pulsado el boton SubmitReg debo mostrar el
formulario de registro
else{

```

```

        echo "Rellena el formulario para poder usar el servicio.<br>";

        echo "Tienes dos opciones:<br>";

        echo "1a opción - Introducir la MAC y IP de tu tarjeta de red de area local .<br>";

        echo "2a opcion - No introducir ni tu MAC ni tu IP porque desconoces el procedimiento
de como conseguirla. En esta opción el administrador revisara tu petición y podras

        utilizar el servicio una vez haya introducido en el sistema la MAC y la IP. Para
conseguirlas se puede poner en contacto contigo utilizando tu email utilizado en el registro.<br>";

        echo "Ten en cuenta que deberas esperar a que el administrador te confirme el
registro o te lo complete por cuestiones de seguridad. Recibiras un email cuando esto ocurra.<br>";

        echo "Para averiguar tu IP privada en una consola de comandos introduce ipconfig /all
en windows o ifconfig /all en linux y busca tu conexion de area local.<br>";

        echo 'Pincha <a href="http://www.myip.es/" target="_blank"> aqui</a> para saber tu
IP publica(debes estar en la misma red del ordenador a encender, solo introducela en el caso que el
servidor se encuentre en una red diferente del ordenador a encender.<br>';

        echo "Asegurate de escribir bien la MAC (los caracteres han que ir todos seguidos con
una linia entre cada dos digitos hexadecimales)<br>";

        echo "Una vez te hayas registrado podras dar de alta mas ordenadores mediante tu
panel de control de usuario.<br>";

        echo "Gracias por tu comprensión.<br><br>";

        include "form_register.php";

    }

}

else {

    // el usuario $login está autenticado/identificado

    // enseñó la Pagina N en este caso la pagina de usuario
    header('Location:user_enter.php');

    exit();

}

?>

```

Archivo form_register.php

</form>

Archivo form_restore_account.php

```
<form action="register.php" method="post">
<!-- formulario para que se pueda enviar un nuevo password al usuario-->
<b> E-mail: </b> <br>
<input type="text" name="email" value="" size=40> <br>

<input type="submit" name="SendPasswordLost" value="Enviar" />
```

Archivo pass_aleatory.php

```
<?
//creo un string de todos los posibles caracteres
$str = "ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZabcdefghijklmnopqrstuvwxyz1234567890";
$pass_al = "";
//voy eligiendo aleatoriamente durante 11 caracteres un caracter aleatorio
for($i=0;$i<11;$i++) {
$pass_al .= substr($str,rand(0,62),1);
}
?>
```

13.6 Módulo user_enter

Archivo user_enter.php

```
<html>
<head>
<meta content="text/html; charset=ISO-8859-1"
http-equiv="Content-Type">
<title>Energy Save ::: Ahorra energia gracias a EnergySave</title>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1">
</head>
<body>
<table style="text-align: left; width: 1329px; height: 866px;"
```

```

border="3" cellpadding="2" cellspacing="2">
<tbody>
<tr>
<th
style="vertical-align: top; height: 25%; width: 21%; background-color: rgb(255, 255, 255);">
<br>
</th>
<td style="vertical-align: top; height: 25%; width: 78%;"><a
href="login.php?index=index"></a><br>
</td>
</tr>
<tr>
<td
style="vertical-align: top; background-color: rgb(51, 255, 51);"><?php include "panel_user.php";?> <br>
</td>
<td
style="vertical-align: top; background-color: rgb(51, 255, 51);"><?php include
"user_working_area.php";?> <br>
</td>
</tr>
</tbody>
</table>
<br>
</body>
</html>
Archivo panel_user.php
<?php

```

```
//incluyo las clases necesarias a utilizar en el modulo, include_once evita que se incluya mas de una vez  
si ya ha estado incluido previamente
```

```
include_once "database.php";
```

```
include_once "user.php";
```

```
include_once "personalcomputer.php";
```

```
// Pagina N
```

```
// quiero utilizar las sesiones
```

```
// si es nulo el valor de usuario de la sesion empezar sesion
```

```
if (!(isset($_SESSION['usuario']))) {
```

```
    session_start();
```

```
}
```

```
$login = "";
```

```
// recupero la login si existe el valor de login(no es nulo)
```

```
if(isset($_SESSION['usuario'])) {
```

```
    $login = $_SESSION['usuario'];
```

```
}
```

```
// compruebo si el usuario ya está autenticado
```

```
if($login == "") {
```

```
    // el usuario no está autenticado/identificado
```

```
    // enseñe el modulo para hacer la login
```

```
    header('Location: login.php');
```

```
    exit();
```

```
}
```

```
else {
```

```
    // el usuario $login está autenticado/identificado
```

```
    // enseñe la Pagina N en este caso el panel de usuario
```

```
    $name=$_SESSION['usuario'];
```



```
        echo "Usuario {$name}<br><br>";

        include "form_panel_user.php";
    }

?>
```

Archivo user_working_area.php

```
<?php
```

```
//incluyo las clases necesarias a utilizar en el modulo, include_once evita que se incluya mas de una vez  
si ya ha estado incluido previamente
```

```
include_once "database.php";  
include_once "user.php";  
include_once "personalcomputer.php";  
include "enviar_email.php";
```

```
// Pagina N
```

```
// quiero utilizar las sesiones
```

```
// si es nulo el valor de usuario de la sesion empezar sesion
```

```
if (!(isset($_SESSION['usuario']))) {  
    session_start();  
}
```

```
$login = "";
```

```
// recupero la login si existe el valor de login(no es nulo)
```

```
if(isset($_SESSION['usuario'])) {  
    $login = $_SESSION['usuario'];  
}
```

```

// compruebo si el usuario ya está autenticado
if($login == "") {
    // el usuario no está autenticado/identificado

    // enseñó el modulo para hacer la login
    header('Location: login.php');
    exit();
}

else {
    // el usuario $login está autenticado/identificado

    // enseñó la Pagina N del area de usuario lo que haya en ese momento segun el boton pulsado
    //me guardo los valores de sesion nombre y email para utilizarlos mas adelante
    $name=$_SESSION['usuario'];
    $email=$_SESSION['email'];

    //si pulso modificar MAC mostrar el formulario de modificar MAC
    if (isset($_POST['SubmitModifyandConfirmAdmin'])){
        //incluyo el formulario de confirmación/actualizacion de pcs por parte del
administrador
        include "form_confirm_update_pc.php";

        //incluyo la tabla del administrador justo despues
        include "tabla_admin.php";
    }

    //si pulso Introduce MAC mostrar el formulario de introducir MAC
    else if (isset($_POST['ConfirmMACandIP'])){
        $emailuser = $_POST['email'];
        $nameuser = $_POST['name'];

        if ((($_POST['ip']!=NULL) && ((($_POST['subnetmask']!=NULL) ||
($_POST['port']!=NULL)))){

```

```

        echo "Error, debes actualizar la mascara de subred y/o el puerto antes de
poder confirmar el registro del usuario.<br><br>";
    }
    else{
        if (($_POST['ip']!=NULL) || ($_POST['mac']!=NULL)){
            $newip = $_POST['ip'];
            $newmac = $_POST['mac'];
            $newSubnetMask = $_POST['subnetmask'];
            $newport = $_POST['port'];
            $namepc = $_POST['namepc'];
            $newpc = new
personalcomputer($namepc,$emailuser,$newmac,$newip,",$newSubnetMask,$newport,0);
            if ($newmac!=NULL){
                if (!$newpc->validar_mac($newmac)){
                    echo "La MAC para confirmar esta mal formada.Por
favor actualiza la MAC (los digitos hexadecimales correctamente separados por una linea
cada dos caracteres) mediante el boton actualiza y
despues confirmala.<br>";
                    include "form_confirm_update_pc.php";
                }
            }
            if ($newip != NULL){
                if (!$newpc->validar_ip($newip)){
                    echo "La IP para confirmar esta mal escrita.
Actualizala bien con el boton actualiza.<br>";
                    $error=1;
                }
            }
            if ($newSubnetMask != NULL){
                if (!$newpc->validar_ip($newSubnetMask)){
                    echo "La Mascara de Subred esta mal
escrita. Actualizala bien con el boton actualiza.<br>";
                    $error=1;
                }
            }
        }
    }
}

```

```

    }
    if ($newport != NULL){
        if (!$newpc->validar_port($newport)){
            $error=1;
        }
    }
    $db = DataBase::getInstance('localhost','root','');
    $db->setQuery("SELECT registered FROM users WHERE
email='{ $emailuser}'");

    $reg = $db->loadObject();
    if($reg->registered==0){
        $db->setQuery("UPDATE personalcomputers SET
registered=1 WHERE email='{ $emailuser}'");
        $pcmod = $db->loadObjectList();
        if (!$db->alter()){
            echo "Error, no se ha podido registrar el
PC.<br><br>";
            include ".php";
        }
        $db->setQuery("UPDATE users SET registered=1 WHERE
email='{ $emailuser}'");
        $userreg = $db->loadObjectList();
        if (!$db->alter()){
            echo "Error, no se ha podido registrar el
usuario.<br><br>";
            include "form_confirm_update_pc.php";
        }
        else{
            echo "Usuario registrado correctamente.<br><br>";
        }
    }
}
else{

```

```

//enviamail_user($emailuser,$nameuser,$namepc,$newmac,$newip,$newSubnetMask,$newp

```

```

ort);

```

```

        $db->setQuery("UPDATE personalcomputers SET
registered=1 WHERE email='{$_emailuser}'");

        $pcmod = $db->loadObjectList();

        if (!$db->alter()){

            echo "Error, no se ha podido registrar el
PC.<br><br>";

            include "form_confirm_update_pc.php";

        }

        else{

            echo "Datos del PC confirmados
correctamente.<br><br>";

            //enviamail_pc($_emailuser,$_nameuser,$_namepc,$_newmac,$_newip,$_newSubnetMask,$_newpor
t);

                }

            }

        }

        else{

            echo "Error, el campo MAC no puede ser nulo, has de actualizarlo
mediante el boton actualizar.<br>";

            include "form_confirm_update_pc.php";

        }

    }

    //incluyo la tabla del administrador justo despues
    include "tabla_admin.php";

}

else if (isset($_POST['ModifyMACandIP'])){

    $error=0;

    $_emailuser = $_POST['email'];

    if ((($_POST['ip']!=NULL) && ((($_POST['subnetmask']!=NULL) ||
($_POST['port']!=NULL)))){

        echo "Error, debes actualizar la mascara de subred y/o el puerto si actualizas
la IP.<br><br>";

        include "form_confirm_update_pc.php";

    }
}

```

```

else{
    if (($_POST['ip']!=NULL) || ($_POST['mac']!=NULL)){

        $newip = $_POST['ip'];
        $newmac = $_POST['mac'];
        $newSubnetMask = $_POST['subnetmask'];
        $newport = $_POST['port'];
        $namepc = $_POST['namepc'];

        $newpc = new
personalcomputer($namepc,$emailuser,$newmac,$newip,"$newSubnetMask,$newport,0);
        if ($newmac != NULL){
            if (!$newpc->validar_mac($newmac)){
                echo "La MAC introducida esta mal formada.Por
favor introduce la MAC con los digitos hexadecimales correctamente separados por una linea
                cada dos caracteres.<br>";
                $error=1;
            }
        }

        if ($newip != NULL){
            if (!$newpc->validar_ip($newip)){
                echo "La IP introducida esta mal escrita.
Vuelve a escribirla.<br>";
                $error=1;
            }
        }

        if ($newSubnetMask != NULL){
            if (!$newpc->validar_ip($newSubnetMask)){
                echo "La Mascara de Subred introducida
esta mal escrita. Vuelve a escribirla.<br>";
                $error=1;
            }
        }
    }
}

```

```

    }

    if ($newport != NULL){
        if (!$newpc->validar_port($newport)){
            $error=1;
        }
    }

    if ($error!=1){

        $db = DataBase::getInstance('localhost','root','');

        IP='{ $newip}' WHERE email='{ $emailuser}'';
        $db->setQuery("UPDATE personalcomputers SET
        $pcmod = $db->loadObjectList();

        MAC='{ $newmac}' WHERE email='{ $emailuser}'';
        $db->setQuery("UPDATE personalcomputers SET
        $pcmod = $db->loadObjectList();

        SubnetMask='{ $newSubnetMask}' WHERE email='{ $emailuser}'';
        $db->setQuery("UPDATE personalcomputers SET
        $pcmod = $db->loadObjectList();

        Port='{ $newport}' WHERE email='{ $emailuser}'';
        $db->setQuery("UPDATE personalcomputers SET
        $pcmod = $db->loadObjectList();

        echo "Datos del PC actualizados correctamente.<br>";
    }

    if ($error==1){
        include "form_confirm_update_pc.php";
    }
}

else{

```

```

MAC.<br><br>";
        echo "Error, debes introducir algo en el campo Nueva IP o Nueva
        include "form_confirm_update_pc.php";
    }
}
//incluyo la tabla del administrador justo despues
include "tabla_admin.php";
}
//si se pulsa el boton de Enciende
else if (isset($_POST['SubmitOn'])){
    $mac=$_POST['mac'];
    $macaddress=explode('-', $mac); //consigo una array con los caracteres de la MAC
    excepto los dos puntos donde cada posicion es un caracter de la MAC
    $macfinal=implode($macaddress);//consigo un string a partir del array construido
    anteriormente
    if ($_POST['ip'] == NULL){
        echo exec("wol {$macfinal}");//ejecuto el wol con la mac conseguida
        previamente
        echo "Se ha enviado la peticion de encenderse al ordenador
        {$_POST['namepc']}.<br>";
        echo "A partir de ahora puedes utilizar un programa de escritorio remoto para
        poder acceder a tu ordenador como por ejemplo TeamViewer.<br>";
        echo "Si quieres tienes la opción de darle al boton de encender tantas veces
        como quieras.Si tuvieras cuaquier problema siempre puedes contactar con
        el administrador.<br><br><br>";
    }
    else{
        $ip=$_POST['ip'];
        $subnetmask=$_POST['subnetmask'];
        $port=$_POST['port'];
        exec("wolcmd {$macfinal} {$ip} {$subnetmask} {$port}");//ejecuto el wolcmd
        con la mac,ip,mascara de subred y puerto conseguida previamente
        echo "Se ha enviado la peticion de encenderse al ordenador
        {$_POST['namepc']}.<br>";
        echo "A partir de ahora puedes utilizar un programa de escritorio remoto para
        poder acceder a tu ordenador como por ejemplo TeamViewer.<br>";
    }
}

```



```

        echo "Si quieres tienes la opción de darle al boton de encender tantas veces
como quieras.Si tuvieras cualquier problema siempre puedes contactar con

        el administrador.<br><br><br>";

    }

    list_user_pcs($name,$email);//listo los pcs del usuario para darle la oportunidad al
usuario de volver a enviar otra petición de encenderse al PC.

}

//si se pulsa el boton de Logout

else if (isset($_POST['SubmitLogout'])){

    include "logout.php";//hago el logout del usuario

    //si el usuario es diferente a admin(es un usuario normal) redirigo a la pagina de login
con un mensaje de que has salido correctamente de la sesion

    if($name!='admin'){

        $mess_sort= "Has logrado salir de tu sesion satisfactoriamente.Si quieres
volver a entrar al sistema introduce de nuevo el usuario y el password.<br><br>";

        header('Location: login.php?mess_sort='.$mess_sort.");

        exit();

    }

    //si el usuario es admin redirigo a la pagina de login con un mensaje de que ha salido
de tu area de administracion.

    else{

        $mess_sort= "Has logrado salir de tu area de administracion
satisfactoriamente.<br><br>";

        header('Location: login.php?mess_sort='.$mess_sort.");

        exit();

    }

}

//si se ha pulsado el boton de Elimianr Usuario

else if (isset($_POST['SubmitDeleteUser'])){

    if($name!="admin"){

        echo "Estas seguro/a que quieres eliminar el usuario? Si le das a si no podras desacer
la operación y tendras que volver a registrarte y añadir

        todos los PCs que tenias a tu cuenta<br>";

        ?>

        <form action="user_enter.php" method="post">

```



```

        $db->setQuery("DELETE FROM personalcomputers WHERE
name='{$_POST['namepc']}' AND email='{$_email}' ");

        // si se ha actualizado correctamente la Base de datos mostrar mensaje
        if ( $db->alter() ){
                echo "PC llamado '{$_POST['namepc']}' dado de baja
correctamente!!<br><br>";
        }

        //si no mostrar mensaje de error
        else{
                echo "Ha habido un error al eliminar el PC!!!<br>";
        }

        list_user_pcs($name,$email);//listamos los pcs del usuario
    }
    else{

        // me conecto a la Base de Datos para hacer un delete del PC del usuario
        $db = DataBase::getInstance($server,'root','');

        $db->setQuery("DELETE FROM personalcomputers WHERE
name='{$_POST['namepc']}' AND email='{$_POST['email']}' ");

        // si se ha actualizado correctamente la Base de datos mostrar mensaje
        if ( $db->alter() ){
                echo "PC llamado '{$_POST['namepc']}' del usuario {$_POST['name']}
dado de baja correctamente!!<br><br>";
        }

        //si no mostrar mensaje de error
        else{
                echo "Ha habido un error al eliminar el PC!!!<br>";
        }

        include "tabla_admin.php";
    }
}

//si se ha pulsado el boton No en el formulario de eliminar PC redirigimos hacia user_enter.php
para que nos muestre los PCs del usuario

else if (isset($_POST['NoConfirmDeletePC'])){
        header('Location: user_enter.php');
}

```

```

        exit();
    }

    //si se ha pulsado el boton Si en el formulario de eliminar usuario
    else if (isset($_POST['ConfirmDeleteUser'])){
        $server="localhost";

        //me conecto a la Base de Datos para hacer un Delete del usuario
        if ($name!='admin'){
            $db = DataBase::getInstance($server,'root','');
            $db->setQuery("DELETE FROM users WHERE name='{$name}'");

            // si se ha actualizado la base de datos hago un logout del usuario ,
            //redirecciono hacia la pagina de login.php psando un mensaje de que el
            //usuario se ha dado de baja correctamente

            if ( $db->alter() ){
                include "logout.php";

                $mess_sort = "Usuario {$name} dado de baja
correctamente!!<br><br>";

                header("Location: login.php?mess_sort={$mess_sort}");
                exit();
            }

            //si no se ha actualizado la base de datos muestro mensaje de error y listo los
            //PCs del usuario

            else{
                echo "Ha habido un error al eliminar el usuario!!!!<br>";
                list_user_pcs($name,$email);
            }
        }
    }

    else{
        $nameuser=$_POST['name'];
        $db = DataBase::getInstance($server,'root','');
        $db->setQuery("DELETE FROM users WHERE name='{$nameuser}'");

        // si se ha actualizado la base de datos hago un logout del usuario ,
        //redirecciono hacia la pagina de login.php psando un mensaje de que el
        //usuario se ha dado de baja correctamente
    }
}

```

```

        if ( $db->alter() ){
            echo "Usuario {$nameuser} dado de baja correctamente!!<br><br>";
        }
        //si no se ha actualizado la base de datos muestro mensaje de error y listo los
PCs del usuario
        else{
            echo "Ha habido un error al eliminar el usuario!!!!<br><br>";
        }
        include "tabla_admin.php";
    }
}

//si se ha pulsado el boton No en el formulario de eliminar usuario redirigimos hacia
user_enter.php para que nos muestre los PCs del usuario
else if (isset($_POST['NoConfirmDeleteUser'])){
    header('Location: user_enter.php');
    exit();
}

//si se ha pulsado el boton de Añadir nuevo PC
else if (isset($_POST['AddNewPC'])){
    echo "Puedes añadir un nuevo ordenador a partir de este formulario. Si no sabes la
MAC del PC deberas esperar a que el administrador te la registre.<br>";
    echo "Recibiras un mail advirtiendote que ya puedes utilizar el servicio<br><br>";
    //muestro el formulario de añadir nuevo PC
    include "form_new_pc.php";
}

//si se ha pulsado el boton de Registra Nuevo PC
else if (isset($_POST['RegistryNewPC'])){
    $error=0;
    $namepc = $_POST['namepc'];
    $mac = $_POST['mac'];
    $info = $_POST['info'];
    $ip = $_POST['IP'];
    $mask = $_POST['SubnetMask'];

```

```

$port = $_POST['Port'];

//utiliamos como server localhost

$server="localhost";

//cremaos el nuevo usuario y el nuevo ordenador registrado a encender por el usuario

$newpc = new personalcomputer($namepc,$email,$mac,$ip,$info,$mask,$port,0);

//si el nombre de pc es nullo error

if ($namepc == NULL){

    echo "Debes introducir al menos un nombre qu identifique a tu PC.<br><br>";

    $error=1;

}

//si la ip no es nula la validamos

if ($ip != NULL){

    if (!$newpc->validar_ip($ip)){

        echo "Error, IP introducida mal, vuelve a intentarlo por
favor.<br><br>";

        $error=1;

    }

}

//si la mascara de subred no es nula la validamos

if ($mask != NULL){

    if (!$newpc->validar_ip($mask)){

        echo "Error, Mascara de subred introducida mal, vuelve a intentarlo
por favor.<br><br>";

        $error=1;

    }

}

//si el puerto no es nulo lo validamos

if ($port != NULL){

    if (!$newpc->validar_port($port)){

        $error=1;

    }

}

```

```

//si la MAC no es nula validar la MAC del usuario
if ($mac!=NULL){
    if (!$newpc->validar_mac($mac)){
        echo "Escribe correctamente la MAC del PC del usuario(los digitos
han de ser hexadecimales en mayusculas y separados cada dos caracteres por una linea(-).<br><br>";
        $error=1;
    }
}

//si no se ha producido un error previamente
if($error!=1){
    //insertamos el PC en la base de datos
    $db = DataBase::getInstance($server,'root','');
    $db->setQuery("INSERT INTO personalcomputers
(name,email,MAC,IP,SubnetMask,Port,registered,info) VALUES ('{$newpc-
>getName()}', '{$email}', '{$newpc->getMAC()}', '{$newpc->getIP()}', '{$newpc-
>getSubnetMask()}', '{$newpc->getPort()}', {$newpc->registered()}, '{$newpc->getInfo()}')");

    //si no se ha alterado la Base de Datos se ha producido un error ya que el PC
ya se ha registrado con ese mismo mail
    if ( !$db->alter() ){
        echo "No se pudo efectuar el registro en la base de datos porque el
nombre del PC ya se ha registrado en el sistema con este email!!! Elige otro nombre diferente por
favor.<br><br>";
        $error=1;
    }
    else{
        echo "Se ha efectuado correctamente el registro del pc. Ahora
deberas esperar a que el administrador complete y/o confirme la información para poder utilizar el
servicio con el.<br><br>";
        list_user_pcs($name,$email);
    }
}

//si se ha producido un erro mostrar el formulario de registro
if ($error==1){
    include "form_new_pc.php";
}
}

```



```

//si se ha pulsado el boton de Cambiar contraseña
else if (isset($_POST['NewPass'])){

    //mostrar formulario para introducir un nuevo password

    echo "Aqui puedes cambiar tu password de usuario para ello tienes que introducir un tu
password actual, verificarlo y despues escribir tu nuevo password

    y verificarlo.<br>";

    include "form_new_pass.php";

}

//si se ha pulsado el boton de Enviar en el formulario de canvio de pass
else if (isset($_POST['SubmitChangePass'])){

    //si el password actual es nulo mostrar mensaje y incluir el formulario de nuevo
password

    if (!(isset($_POST['pass_actual1']))) {

        echo "Has introducir el password actual.<br>";

        include "form_new_pass.php";

    }

    //si el password actual de verificacion es nulo mostrar mensaje y incluir el formulario
de nuevo password

    else if (!(isset($_POST['pass_actual2']))) {

        echo "Has de introducir la verificación del password actual. Vuelve a
intentarlo por favor.<br><br>";

        include "form_new_pass.php";

    }

    //si el password nuevo es nulo mostara mensaje y incluir el formulario de nuevo
password

    else if (!(isset($_POST['pass_new1']))) {

        echo "Tienes que introducir el nuevo password a usar. Vuelve a intentarlo por
favor.<br><br>";

        include "form_new_pass.php";

    }

    //si el password nuevo de verificacion es nulo mostara mensaje y incluir el formulario
de nuevo password

    else if (!(isset($_POST['pass_new2']))) {

```

```

                echo "Has de introducir la verificación del password nuevo. Vuelve a
intentarlo por favor.<br><br>";

                include "form_new_pass.php";

            }

            //si el password actual no coincide con el de verificacion mostrar mensaje de error
            else if (($_POST['pass_actual1'])!=($_POST['pass_actual2'])){

                echo "El password actual no coincide con el de verificacion. Vuelve a
intentarlo por favor.<br><br>";

                include "form_new_pass.php";

            }

            //si el password nuevo no coincide con el de verificacion mostrar mensaje de error
            else if (($_POST['pass_new1'])!=($_POST['pass_new2'])){

                echo "El password nuevo no coincide con el de verificacion. Vuelve a
intentarlo por favor.<br><br>";

                include "form_new_pass.php";

            }

            //si ningun password es nulo y los password de verificacion coinciden con los otros
dos
            else{

                $pass = $_POST['pass_actual1'];

                $server="localhost";

                $pass_encrypted = hash('md5',$pass);//conseguir el password encriptado
                //conectarme a la Base de Datos para ver si el password actual es el del
usuario

                $db = DataBase::getInstance($server,'root','');

                $db->setQuery("SELECT password FROM USERS WHERE name = '{$name}'
AND password='{$pass_encrypted}'");

                $usuario = $db->loadObjectList();

                //si la variable es nula mostrar error ya que el password introducido no es el
del actual usuario

                if ($usuario == NULL){

                    echo "Fallo. El password actual es incorrecto.Vuelve a
intentarlo.<br>";

                    include "form_new_pass.php";

                }
            }

```

```

//si no es nula quiere decir que si existe ese usuario con ese password
else{
    $passnuevo= $_POST['pass_new1'];
    $newuser = new user($name, $email, $passnuevo, 1);//crear usuario
    //validar la clave si es ta bien formada
    if ($newuser->validar_clave($passnuevo)){
        $pass_encrypted = hash('md5',$passnuevo);//conseguir el
password encriptado
        //conectarme a la Base de Datos para actualizar el password
nuevo encriptado
        $db = DataBase::getInstance($server,'root','');
        $db->setQuery("UPDATE `users` SET
`password`='{ $pass_encrypted}' WHERE `name`='{ $name}'");
        //si no se ha actualizado la Base de Datos mostrar mensaje
de que no se ha podido actualizar el password
        if ( !$db->alter() ){
            echo "No se pudo actualizar el password.<br><br>";
            include "form_new_pass.php";
        }
        //si se ha actualizado correctamente la Base de Datos
mostar mensaje
        $usuario = $db->loadObjectList();
        echo "Pass actualizada correctamente, a partir de ahora ya
puedes utilizar la nueva contraseña para logearte en tu area de usuario.<br>";
    }
    //si la clave no esta bien formada incluir el formulario de nuevo de
introduccion de nuevo password
else{
    include "form_new_pass.php";
}
}
}
}

//si se ha pulsado el boton Area de administración redirigir hacia user_enter para mostrar la
tabla del administrador

```

```

else if (isset($_POST['SubmitAreaAdmin'])){
    header('Location: user_enter.php');
    exit();
}
//si no se ha pulsado ninguno de los botones anteriores
else{
    //si el usuario es el administrador
    if ($name=='admin'){
        if (isset($_GET['mess_aut'])){
            echo $_GET['mess_aut'];
            include "tabla_admin.php";//incluyo la tabla del administrador
        }
        else{
            include "tabla_admin.php";//incluyo la tabla del administrador
        }
    }
    //si no es el administrador
    else{
        //si venimos de autentificarnos en el login mostramos mensaje de
autenticacion y listmos los pcs
        if (isset($_GET['mess_aut'])){
            echo $_GET['mess_aut'];
            list_user_pcs($name,$email);
        }
        //si no venimos de autentificarnos listamos los pcs
        else{
            list_user_pcs($name,$email);
        }
    }
}
}
?>

```

```

<?php
//funcion que lista los pcs del usuario dado el nombre de usuario y el email
function list_user_pcs($name,$email){
    $server="localhost";
    echo "Usuario {$name}<br><br>";

    //me conecto a la Base de Datos y miro si existen ordenadores con el email "{$email}"
    $db = DataBase::getInstance($server,'root','');
    $db->setQuery("SELECT COUNT(*) AS numpcs FROM `personalcomputers` WHERE
email='{$email}'");
    $pcs = $db->loadObjectList();
    $num_pcs = $pcs[0];

    //si el numero de pcs es 0 muestro el mensaje un mensaje de que no tienes pcs registrados en
la cuenta
    if ($num_pcs->numpcs == 0){
        echo "No tienes ordenadores registrados en tu cuenta actualmente. Si quieres registrar
un ordenador hazlo mediante la opcion de tu panel de usuario.<br><br>";
    }

    //si es mayor que 0 muestro el mensaje listo los pcs del usuario
    else{
        echo "Tus ordenadores registrados y confirmados en el sistema son: <br><br>";

        //me conecto a la Base de Datos para conseguir el numero y la MAC de los
ordenadores del usuario
        $db = DataBase::getInstance($server,'root','');
        $db->setQuery("SELECT name,MAC,IP,SubnetMask,Port,registered FROM
personalcomputers WHERE email='{$email}'");
        $pcsuser = $db->loadObjectList();

        //recorro los ordenadores del usuario
        foreach ($pcsuser as $pc){
            if ($pc->registered ==1){
                echo "PC llamado '{$pc->name}'.<br>";

                //muestro el formulario de encender o dar de baja el PC

```



```
<html>
<head>
<title>Ya estas registrado en el sistema EnergySave!</title>
</head>
<body>
    Hola ?><?php echo {$nameuser}; ?>!<br>
    Estas recibiendo este mail porque el administrador ya ha visto tu petición de registro y ha
    completado tu registro introduciendo los datos que faltaban
    al ordenador que indicaste en el registro. A partir de ahora ya puedes utilizar el servicio
    utilizando para ello el usuario y el password que introducites al hacer
    el registro.
    Recuerda qu si crees que ha cambiado algun dato  habras de ponerte en contacto con el
    administrador del sistema para que te actualize algun dato del PC.
    Los datos del PC indicado en el regsitro de usuario son:
    Los datos del nuevo PC regsitrado son:
    Nombre del PC: {$namepc}.
    MAC: {$newmac}.
    IP: {$newip}.
    Mascara de Subred: {$newSubnetMask}.
    Puerto: {$newport}.
    Gracias por confiar en EnergySave.
</body>
```

```
";
```

```
$asunto = 'Registro completado al sistema EnergySave!';
```

```
$cabeceras = 'MIME-Version: 1.0' . "\r\n";
```

```
$cabeceras .= 'Content-type: text/html; charset=iso-8859-1' . "\r\n";
```

```
mail($emailuser,$asunto,$codigohtml,$cabeceras);
```

```
}
```

//funcion para enviar mail al usuario indicandole los datos de cuenta: el usuario y el nuevo password aleatorio

```
function enviemail_pc($emailuser,$nameuser,$namepc,$newmac,$newip,$newSubnetMask,$newport){
```

```
$codigohtml = "
```

```
<html>
```

```
<head>
```

```
<title>Registro de nuevo PC completado con éxito!</title>
```

```
</head>
```

```
<body>
```

```
    Hola ?><?php echo {$nameuser}; ?>!<br>
```

```
    Estas recibiendo este mail porque el administrador ya ha visto tu petición de registro de un PC nuevo y la ha completado introduciendo los datos que faltaban
```

```
    al ordenador que indicaste en el registro. A partir de ahora ya puedes utilizar el nuevo PC en el servicio.
```

```
    Recuerda qu si crees que ha cambiado algun dato habras de ponerte en contacto con el administrador del sistema para que te actualize algun dato del PC.
```

```
    Los datos del nuevo PC regsitrado son:
```

```
    Nombre del PC: {$namepc}.
```

```
    MAC: {$newmac}.
```

```
    IP: {$newip}.
```

```
    Mascara de Subred: {$newSubnetMask}.
```

```
    Puerto: {$newport}.
```

```
    Gracias por confiar en EnergySave.
```

```
</body>
```

```
";
```



```

$asunto = 'Registro de nuevo PC completado con éxito al sistema EnergySave!';
$cabeceras = 'MIME-Version: 1.0' . "\r\n";
$cabeceras .= 'Content-type: text/html; charset=iso-8859-1' . "\r\n";

mail($emailuser,$asunto,$codigohtml,$cabeceras);
}

```

//funcion para enviar mail al usuario indicandole el nuevo password aleatorio creado

```

function enviemail_pass($mail,$user,$pass){
$codigohtml = "
<html>
<head>
<title>Estos son tus datos de cuenta!</title>
</head>
<body>
    Hola ?><?php echo {$user}; ?>!<br>
    Estas recibiendo este mail porque nos has pedido que te enviemos el password de tu cuenta de
    usuario.<br>
    Password: ?><?php echo {$pass}; ?>

    Gracias por confiar en EnergySave.
</body>
";

```

```

$asunto = 'Password del sistema energysave!';
$cabeceras = 'MIME-Version: 1.0' . "\r\n";
$cabeceras .= 'Content-type: text/html; charset=iso-8859-1' . "\r\n";

```



```

$usuarios = $db->loadObjectList();

//si solo exist un usuario en el sistema (usuario admin) mostrar que no existen usuarios en el
sistema

if(count($usuarios) == 1) {

    echo "No existen usuarios que administrar en el sistema.<br><br>";

}

else{

    ?>

    <TABLE BORDER=2><TR><TD>Nombre de usuario</TD><TD>E-mail</TD><TD>PCs del
usuario</TD><TD>Usuario Registrado</TD><TD>Eliminar Usuario</TD></TR> <?php

    //recorro los usuarios

    foreach($usuarios as $usuario){

        if($usuario->name!='admin'){

            ?>

            <TR><TD><?php echo "$usuario->name";?></TD><TD><?php echo "$usuario-
>email";?></TD><TD><?php

                $db1 = DataBase::getInstance('localhost','root','');

                //me conecto a la base de datos para conseguir los numero de PC y la MAC de
los ordenadores del usuario

                $db1->setQuery("SELECT name,MAC,IP,SubnetMask,Port,registered,info
FROM personalcomputers WHERE email='{ $usuario->email}'");

                $pcinfo = $db1->loadObjectList();

                //si es nulo es que el usuaio no tiene PCS por que los ha eliminado

                if ($pcinfo ==NULL){

                    echo "No tiene ordenadores el usuario.";

                    ?></TD><TD><?php

                }

            else{

                //recorrer todos los pcs del usuario

                foreach($pcinfo as $pc){

                    if ($pc->registered==1){

                        $reg="Si";

                    }

                    else{

```

```

        $reg="No, todavia sin registrar";
    }

    //mostrar el formulario de introducir la MAC del pc en question
    ?>
    <form action="user_enter.php" method="post">
    <b> Nombre: </b>
    <?php echo $pc->name;?><br>
    <b> MAC: </b>
    <?php echo $pc->MAC;?><br>
    <b> IP: </b>
    <?php echo $pc->IP;?><br>
    <b> Mascara de subred: </b>
    <?php echo $pc->SubnetMask;?><br>
    <b> Puerto: </b>
    <?php echo $pc->Port;?><br>
    <b> Info: </b>
    <?php echo $pc->info;?><br>
    <b>Registrado: </b>
    <?php echo $reg;?><br>
    <input type="hidden" name="name" value="<?php echo $usuario-
>name;?>">
    <input type="hidden" name="email" value="<?php echo $usuario-
>email;?>">
    <input type="hidden" name="namepc" value="<?php echo $pc-
>name;?>">
    <input type="hidden" name="ip" value="<?php echo $pc->IP;?>">
    <input type="hidden" name="subnetmask" value="<?php echo $pc-
>SubnetMask;?>">
    <input type="hidden" name="port" value="<?php echo $pc-
>Port;?>">
    <input type="hidden" name="mac" value="<?php echo $pc-
>MAC;?>">
    <input type="submit" name="SubmitModifyandConfirmAdmin"
value="Confirma/actualiza datos PC" /> <br>
    </form>

```

```

        <form action="user_enter.php" method="post">
        <input type="hidden" name="namepc" value="<?php echo $pc-
>name;?>">
        <input type="hidden" name="name" value="<?php echo $usuario-
>name;?>">
        <input type="hidden" name="email" value="<?php echo $usuario-
>email;?>">
        <input type="submit" name="SubmitDeletePC" value="Eliminar PC">
        </form>
        <?php
        //aqui iria el formulario al lado en este caso para introducir la MAC
del ordenador en question
    }?></TD><TD><?php
        }
        //si el usuario no esta registrado mostrar mensaje para que el administrador
lo sepa
        if($usuario->registered==0) {
            echo "Usuario todavia sin registrar!!!";
        }
        //si el usuario esta registrado mostrar mensaje para que el administrador lo
sepa
        else{
            echo "Usuario registrado.";
        }
        ?></TD><TD>
        <form action="user_enter.php" method="post">
        <input type="hidden" name="name" value="<?php echo $usuario-
>name;?>">
        <input type="hidden" name="email" value="<?php echo $usuario-
>email;?>">
        <input type="submit" name="SubmitDeleteUser" value="Eliminar
usuario">
        </form>
        </TD></TR><?php
    }
}

```

```

?>
</TABLE><?php
}

```

Archivo logout.php

```

<?php
include_once "database.php";
//empiezo la sesion
session_start();
$server="localhost";
$_SESSION = array();//elimino el array de sesion
session_destroy();//destruyo la sesion
?>

```

Archivo form_new_pc.php

```

<form action="user_enter.php" method="post">
<!-- formulario para introducir un nuevo PC por parte del usuario-->
<b> Nombre a dar al PC: </b> <br>
<input type="text" name="namepc" value="" size=20 ><br>
<b> IP : </b> <br>
<input type="text" name="IP" value="" size=20 ><br>
<b> Mascara de subred: </b> <br>
<input type="text" name="SubnetMask" value="" size=20 ><br>
<b> Puerto : </b> <br>
<input type="text" name="Port" value="" size=4 ><br>
<b> MAC : </b> <br>
<input type="text" name="mac" value="" size=20 ><br>
<b> Info: </b> <br>
<textarea name="info" cols="50" rows="3" ></textarea> Para aclarar cualquier cosa al administrador
sobre el PC a registrar <br>
<input type="submit" name="RegistryNewPC" value="Registra Nuevo PC" />
</form><br><br><br>

```

Archivo form_new_pass.php

```
<form action="user_enter.php" method="post">
<!-- formulario para canviar el password actual por uno nuevo-->
<b> Password actual: </b> <br>
<input type="password" name="pass_actual1" value="" size=30> <br>
<b> Introduce de nuevo tu password actual: </b> <br>
<input type="password" name="pass_actual2" value="" size=30> <br>
<b> Nuevo Password: </b> <br>
<input type="password" name="pass_new1" value="" size=30> <br>
<b> Introduce de nuevo tu nuevo Password: </b> <br>
<input type="password" name="pass_new2" value="" size=30> <br>
<input type="submit" name="SubmitChangePass" value="Enviar" > <br>
<br>
</form>
```

