

4 Disseny i implementació

Un cop s'ha especificat el sistema amb detall, entenent per sistema tant l'estació de treball com l'àmbit al que pertany, es procedeix a la implementació del mateix, utilitzant com a guia l'anàlisi de requeriments i especificacions descrit amb anterioritat. En aquesta fase s'ha d'aprofundir més en el fet de com realitza una certa tasca el sistema, per així definir amb suficient detall el propi sistema per, posteriorment, realitzar la seva construcció física (implementació).

En els següents apartats s'aniran descrivint els passos duts a terme des de la construcció física de l'estació de treball fins a la seva posada en funcionament, passant per la presa de decisió i posterior instal·lació del sistema operatiu i per la realització d'una sèrie de tests i proves per verificar el correcte funcionament de l'estació.

4.1 Ensamblatge dels components

Com ja s'ha detallat en l'apartat 2.3.1 Recursos de maquinari, es disposa d'un cert volum de components hardware, tots ells reciclats, amb els quals s'ha de construir físicament una estació de treball. En l'arquitectura Skolelinux els ordenadors assignats al perfil d'estació de treball (workstation) solen ésser els més bons, amb més capacitat de procés i còmput, ja que molts dels serveis funcionaran el local. De fet, no és una condició sine qua non però es prefereix deixar els ordenadors més vells per al perfil de client lleuger i aprofitar els PC millors per executar processos des del propi PC, estalviant així càrrega al sistema. Això no vol dir que siguin els millors de tota l'arquitectura, ja que tant el servidor principal com els servidors de clients lleugers necessiten molta capacitat de procés.

Per tant, s'intentarà construir la millor estació de treball amb els components de maquinari dels que es disposa. La millor en quan a capacitat, amb un processador més modern i per tant més ràpid, amb més memòria RAM i amb els millors dispositius lectors, tant de disquet com de CD/DVD. Així doncs, entre tots els components s'han escollit els següent creient-los convenients per ensamblar la millor estació de treball possible:

- Processor Intel Pentium II (Celeron) 300Mhz
- 256 MB RAM memory
- Ethernet controller: Novell/Anthem NE2000
- Disc dur amb capacitat per 7.6 Gb
- Lector de CD genèric.
- Pantalla CRT de 15"
- Perifèrics (teclat, ratolí, cablejat,....)

Un cop s'ha muntat un ordinador de sobretaula amb els següents components s'ha de verificar que tots funcionen correctament, ja que a l'ésser vells són més propensos a patir errors o malfuncionaments. Com que el sistema operatiu que anirà instal·lat en aquesta estació de treball serà dels tipus GNU/Linux és durà a terme una instal·lació de prova amb un sistema operatiu live de la coneguda distribució Ubuntu, més concretament de la versió 7.10. Aquesta versió té uns requeriments de RAM superiors als disponibles en aquesta estació però la premissa és comprovar el correcte funcionament de tots els components i no que l'execució de la distribució sigui àgil.

S'encén l'estació per primer cop procedint a la càrrega del sistema operatiu Ubuntu per comprovar el correcte funcionament de tots els components. Aviat el primer senyal d'error en la càrrega, falla la tarja de xarxa. El sistema continua molt lentament carregant-se i finalment quan apareix la interfície d'execució es pot comprovar que no ha carregat els drivers adequats per la tarja de xarxa que es disposa. S'intenta dur a terme aquesta càrrega de forma manual però els drivers no són els adequats per aquesta tarja i se n'han de buscar uns de genèrics.

Finalment l'estació es totalment operativa però es decideix buscar un altre tipus de tarja de xarxa, una mica més moderna, per a que la instal·lació del sistema operatiu OpenSUSE no sigui tant problemàtica. Cal recordar que la distribució Ubuntu és la que suporta una varietat més gran de drivers, si en aquesta distribució la instal·lació ha tingut sèries dificultats pot ésser

que amb OpenSUSE no sigui possible. Així doncs es duu a terme una cerca d'una nova tarja de xarxa ja que totes les que estan disponibles per aquest projecte són del mateix tipus i, finalment, es troba la següent:

- Ethernet controller: 3Com Corporation 3c905B 100BaseTX

Es torna a realitzar el test amb l'execució de la distribució live Ubuntu i aquest cop no hi ha cap problema, així doncs es conclou que aquesta configuració hardware serà on s'instal·larà el perfil de workstation de l'arquitectura Skolelinux.

4.2 Instal·lació del sistema operatiu

Ja s'ha construït físicament l'estació de treball que ha de suportar la instal·lació del sistema operatiu, ara s'ha de veure quina versió. Sabent que la distribució a instal·lar ha d'ésser OpenSUSE per requeriment inicial del projecte només es pot triar la versió.

A l'inici d'aquest projecte es va fer una descripció d'aquesta distribució, explicant tant la filosofia com les versions existents d'OpenSUSE. Basant-se en aquests fets i tenint en compte el tipus d'ordinador que s'ha construït, s'escull com a versió de del sistema operatiu OpenSUSE v10.1. L'estació de treball que s'ha muntat no és cap icona de modernitat ni eficiència de procés, per tant es sospita que la versió més moderna de la distribució (v10.3) no podria ésser executada en el hardware que hi ha disponible.

Segons Novell, empresa del sector privat que hi darrere SUSE/OpenSUSE, els següents requeriments hardware són els que ha de complir un PC per poder-hi instal·lar sense cap problema la distribució 10.1 d'OpenSUSE:

- Processor: Intel Pentium I to Pentium IV or XEON AMD Duron, Athlon, Athlon-XP, Athlon-MP, Athlon 64, Sempron or Opteron.
- Memory, at least 256MB, 512 MB recomended.
- HDD at least 500MB (minimal system), 2.5GB standard system

L'estació que s'ha muntat amb anterioritat compleix aquests requeriments, per tant s'accepta la versió com a correcta. Ara però s'ha de decidir quina forma d'instal·lació es durà a terme. Hi ha diverses opcions començant per comprar un paquet amb tota la distribució fins a baixar els CDs/DVDs d'Internet, degut a que el pressupost d'aquest projecte és limitat, es decideix baixar les fonts d'Internet. Sabent que es baixarà la distribució d'Internet, encara cal decidir com, tipus, format, etc. en la web oficial d'OpenSUSE [osu05] hi ha tota la informació al respecte, només comentar que es va optar per una instal·lació des d'Internet. Aquest tipus d'instal·lació consta d'un CD, que s'ha de baixar de la xarxa, el qual te molt poca informació, simplement el necessari per recopilar informació del sistema i configurar l'accés a Internet per poder instal·lar la resta de paquets des d'allí.

S'inicia la instal·lació del sistema amb el CD que conté les fonts d'OpenSUSE 10.1 però després de configurar alguns paràmetres del sistema, l'equip es bloqueja quedant la instal·lació a mitges. Es repeteix l'operació un parell de cops més amb el mateix resultat i després de buscar informació sobre aquest problema, s'arriba a la conclusió que els requeriments de memòria RAM del sistema operatiu OpenSUSE v10.1 són massa elevats pel nostre PC. Encara que, segons el manual i la descripció del sistema, es possible realitzar la instal·lació les proves empíriques ens indiquen el contrari. Per tant, es decideix canviar la versió del sistema operatiu i passar a OpenSUSE v9.2, que te uns requeriments de maquinari inferiors i s'espera que funcioni en aquest equip.

Tot i que OpenSUSE comença a existir com a tal a partir de l'alliberament de la versió 10.0, amb anterioritat SUSE (Novell) havia alliberat aquesta versió encara que no sota el nom d'OpenSUSE però si amb el mateix objectiu: Cedir-la a la comunitat de software lliure per a que en pugués treure partit. En la versió 9.2 els requeriments que s'han de complir per part del hardware són els següents:

- Processor: Intel Pentium I to Pentium IV or Celeron AMD Duron, Athlon, Athlon-XP, Athlon-MP, Athlon 64, Sempron or Opteron.
- Memory, at least 128MB, 256 MB recomended.
- HDD at least 500MB (minimal system), 2.5GB stardard system

4.2.1 Sistema base

Ja es disposa del hardware ensamblat i comprovat, també de la versió adequada de la distribució GNU/Linux OpenSUSE, només manca iniciar la instal·lació. Com ja s'ha comentat, s'opta per una instal·lació en xarxa, baixant les fonts d'un servidor dels molts que contenen diferents versions d'OpenSUSE, més concretament de:

- Nom de servidor (IP): ftp.gwdg.de (134.76.12.3)
- Paquets de la instal·lació base: pub/linux/suse/ftp.suse.com/suse/i386/9.2/

Val a dir que degut a que cada 6 mesos aproximadament hi ha una nova alliberació (release) de versió, el manteniment cada cop es més costós, cada cop hi ha més versions a mantenir. Aquest fet no és del tot cert, ja que al mateix ritme es deixen de mantenir les versions més velles de la distribució. Aquest fet provoca que en un any la versió 9.2 d'OpenSUSE probablement només es trobarà disponible en pocs repositoris havent d'instal·lar la versió 10.0, en cas que s'hagi de dur a terme una nova instal·lació.

No obstant, a dia d'avui s'ha aconseguit un CD d'instal·lació del sistema base d'OpenSUSE i un repositori d'on anar actualitzant els paquets d'aquesta distribució. Encara que la major part de la instal·lació es durà a terme a través d'Internet, primerament cal baixar aquest sistema base molt simple i poc pesat, parlant en ocupació en disc, que s'utilitza per configurar els paràmetres bàsics de l'estació de treball, com ara la connexió a la xarxa, configuracions locals, perifèrics d'entrada/sortida,... així com per escollir els paquets que conformaran el sistema un cop finalitzat aquest procés. Aquests paquets no es troben físicament dins del CD de la distribució sinó que estan en repositoris a la xarxa i és de d'allí on s'instal·len al PC.

Així doncs, s'inicia el sistema i es procedeix a carregar el sistema operatiu inicial. La primera pantalla que apareix és la pantalla d'instal·lació inicial (figura 6) on s'escull el tipus d'instal·lació, en aquest cas "Installation", corresponent a una instal·lació típica.

En els primers passos de la instal·lació s'escull l'idioma (imatge 7) que es desitja tant durant tot el procés d'instal·lació com en el futur sistema. En

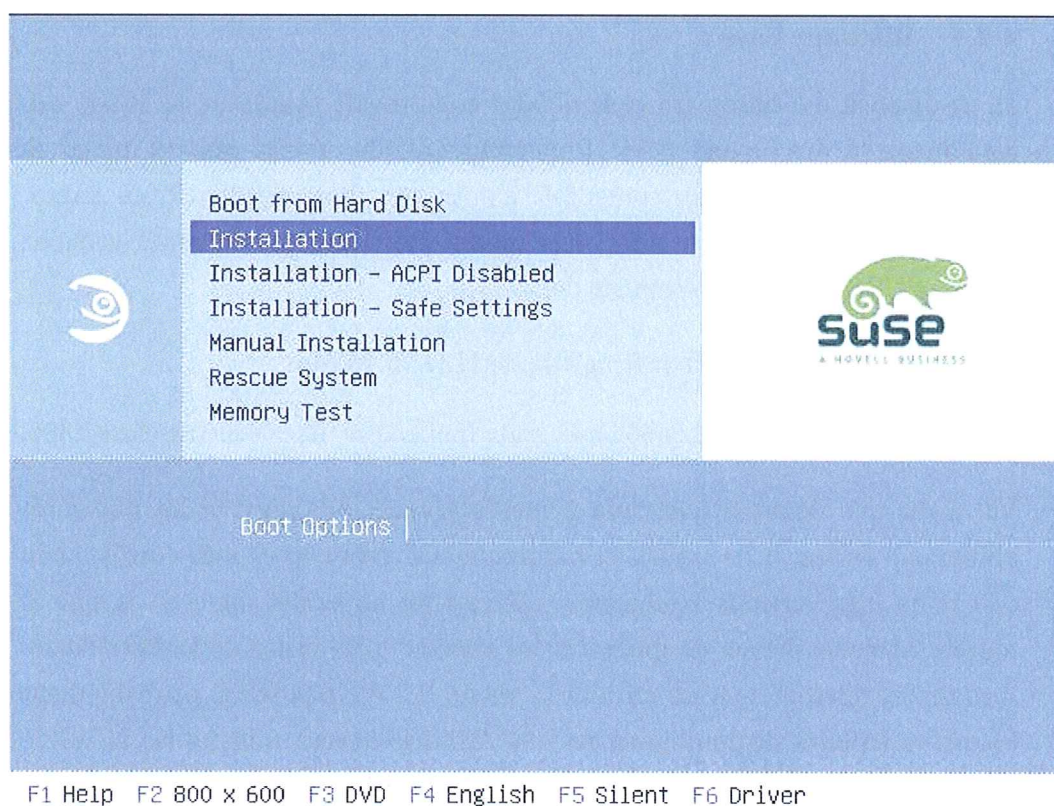


Figure 6: Pantalla inicial d'instal·lació

aquest cas s'ha escollit l'anglès per per una raó molt simple, la meua pròpia experiència. Des de fa alguns anys que treballo amb el sistema operatiu GNU/Linux i he trobat que les traduccions no són tot el bones que seria desitjable i, fins i tot, a vegades les ajudes en línia no estan disponibles degut a l'idioma. Una altra raó és perquè tota la documentació que fa referència a l'arquitectura Skolelinux està en anglès i és molt més fàcil comprovar quelcom si el sistema on es treballa funciona amb el mateix idioma. Per tot això i perquè jo, que sóc l'implementador, m'hi sento més còmode s'ha triat com a idioma del sistema l'anglès.

A part de definir la llengua de funcionament, també cal escollir el tipus de teclat que s'utilitzarà en aquesta estació de treball, en aquest cas es tria el perfil "Espanyol" (imatge 8).

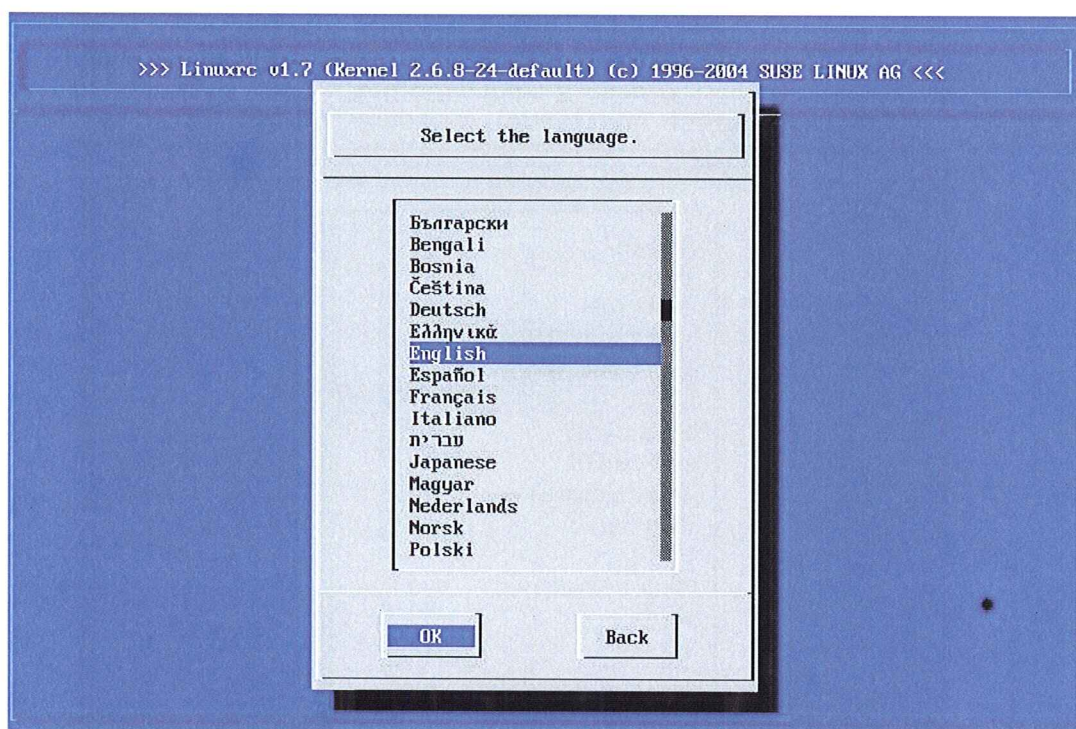


Figure 7: Elecció de l'idioma de la instal·lació

Un cop establerts els paràmetres bàsics del sistema on s'ha de treballar i carregats els mòduls necessaris inicials, s'arriba a la pantalla del menú principal de la instal·lació d'OpenSUSE v9.2 (imatge 9), en aquest menú hi ha les següents opcions:

- Settings: Configuracions locals (idioma, teclat,...) i algunes opcions més avançades.
- System Information: Informació sobre el tipus de processador, la freqüència del rellotge, la quantitat de memòria RAM del sistema i la capacitats dels discs durs.
- Kernel Modules (Hardware Drivers): En aquest punt hi ha una aplicació molt simple que permet carregar alguns drivers dins del sistema per a que puguin ésser utilitzats durant la instal·lació pròpiament dita.

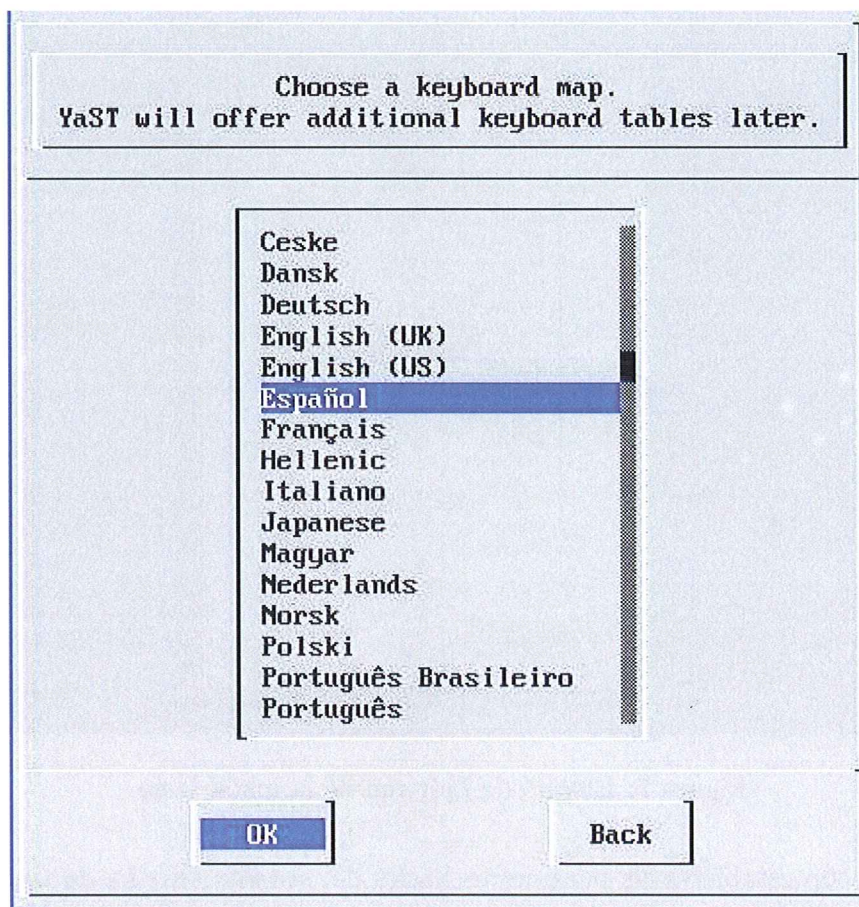


Figure 8: Elecció del tipus de teclat

En el cas més concret d'aquest projecte, cal carregar el drivers corresponents a la tarja de xarxa de l'estació de treball, ja que la instal·lació es realitza a través d'Internet.

- Start Installation or System: Un cop carregats tots els mòduls necessaris i definides les configuracions locals, aquest és el punt d'inici de la instal·lació.
- Verify Installation CD-ROM/DVD: Eines de comprovació.
- Eject CD, Éxit or Reboot i Power off: Opcions, totes elles, per finalitzar la instal·lació en qualsevol moment, encara que aquesta no hagi

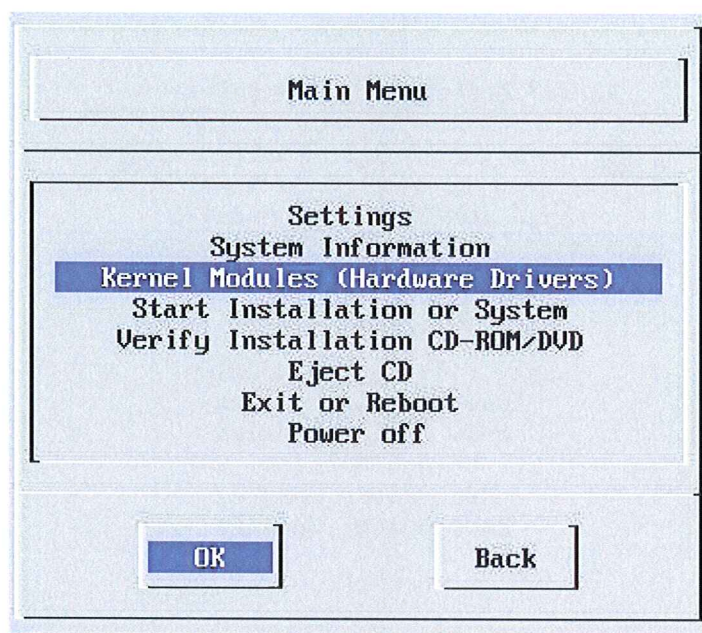


Figure 9: Menú principal

finalitzat correctament.

El primer pas a dur a terme és la càrrega de mòduls addicional com ara el responsable de la configuració de la tarja de xarxa. Aquest sistema disposa d'una tarja de xarxa del tipus "3Com Corporation 3c905B 100BaseTX", que és la que cal configurar per tindre accés a Internet i així poder obtenir els paquets per a la instal·lació. Així doncs, s'escull l'opció número 3.- *Kernel Modules (hardware Drivers)* del menú principal i tot seguit s'accedeix a un submenú on es poden carregar tota una sèrie de components agrupats en diverses categories. Per carregar i configurar la tarja de xarxa cal escollir l'opció número 2.- *Load Network Card Modules*, imatge 10, des d'on es pot triar la configuració que més s'adapta a les especificacions de la tarja 3Com.

En la següent pantalla apareix un llistat de targetes de xarxa suportades (imatges 11), d'on escollim aquella que coincideixi amb les especificacions de la tarja que està instal·lada en l'estació de treball, el driver adequat per a les targetes d'aquesta família és el 3c59x. En el cas que la tarja que s'utilitzés no fos suportada pel sistema, hi ha una opció del menú on es poden introduir

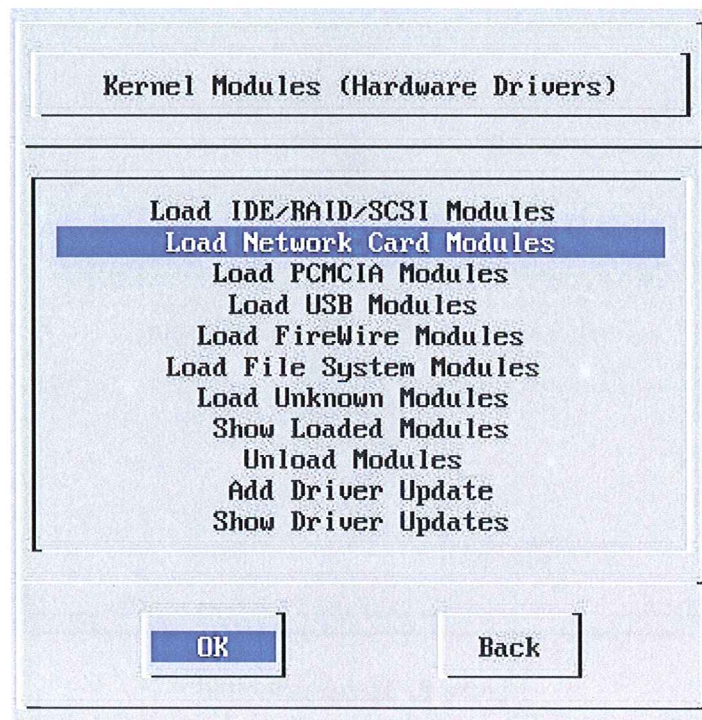


Figure 10: Mòdul de xarxa

drivers i especificacions adients per cada configuració.

Un cop s'ha carregat el mòdul corresponent a la tarja de xarxa, es retorna al menú principal (imatge 9) per a iniciar la instal·lació del sistema en sí, mitjançant l'opció número 4.- *Start Installation or System* del menú. En aquest punt, s'ha de configurar la interfície de xarxa mitjançant DHCP o amb configuracions pròpies, aquestes configuracions van apareixen en una sèrie de pantalles on s'introdueixen els valors desitjats.

Així doncs, amb els drivers de xarxa carregats correctament es procedeix a configurar la interfície de xarxa, adreces IP, màscares, porta d'enllaç, etc. Però amb anterioritat cal iniciar la instal·lació (imatge 12) i definir quin serà la font dels paquets necessaris per a la resta de la fase d'instal·lació.

Com s'ha comentat en al part introductòria d'aquest capítol, l'origen de les dades, el lloc d'on s'agafen els paquets per a ésser instal·lats, pot resultar molt divers. Un cop decidit i iniciat el procés d'instal·lació només hi ha tres tipus de fonts d'on obtenir els paquets:

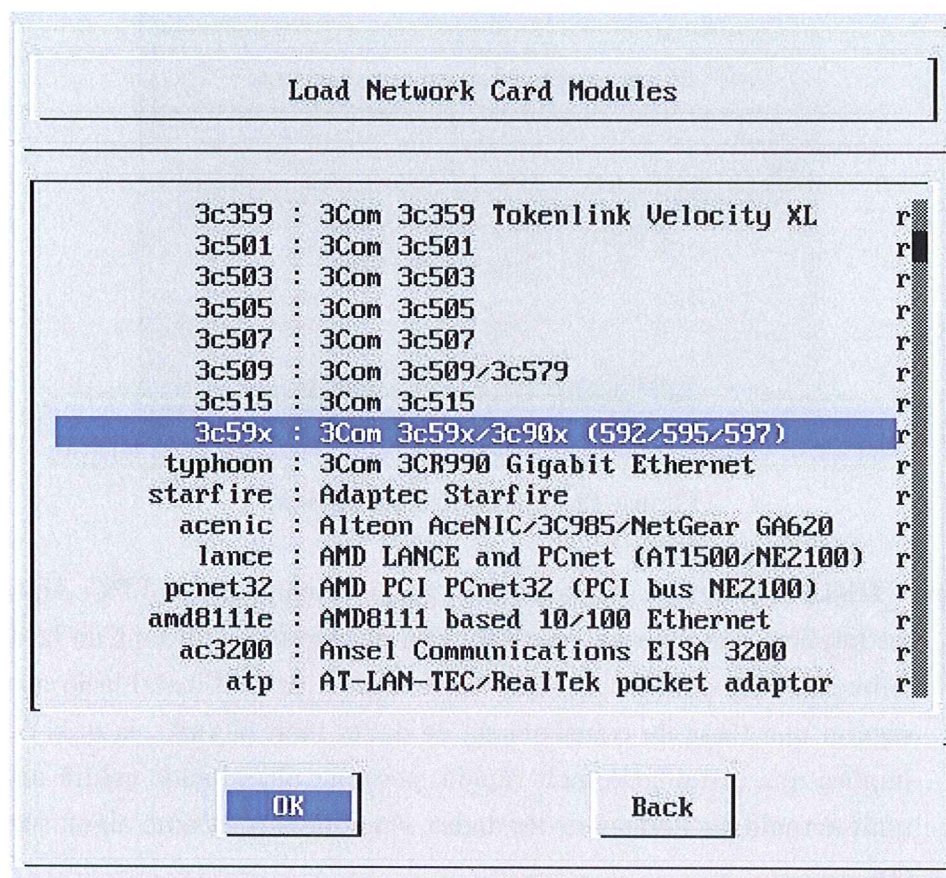


Figure 11: Llistat de targetes de xarxa

CD-ROM: Amb anterioritat cal tindre la imatge o imatges de tota la distribució en format digital. És a dir, obtenir d'un dels molts servidors la versió 9.2 d'OpenSUSE i gravar-la en un DVD o en varis CDs.

Network: És l'opció escollida per la instal·lació de la distribució en aquest sistema. Al tindre la interfície de xarxa configurada, només cal triar el protocol d'intercanvi de dades i el servidor d'on les extreu. Amb aquest tipus d'instal·lació es delega la responsabilitat de mantenir la font dels paquets sempre actualitzada, sempre que es vulgui instal·lar un nou paquet es té la seguretat que serà l'última versió compatible amb la versió de la distribució en us.

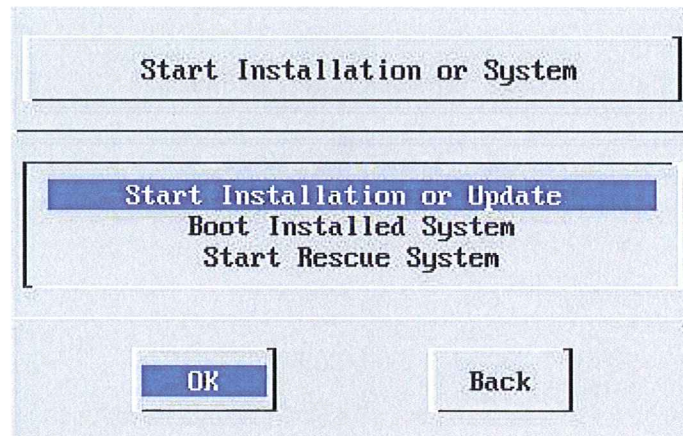


Figure 12: Inici de la instal·lació

Hard_Disk: L'origen de les dades és el propi sistema, el propi PC. Aquest fet implica, que amb anterioritat, s'ha obtingut el codi font de la distribució i s'ha guardat en disc. Amb aquest tipus d'instal·lació aconseguim una taxa de transferència de dades molt elevada, la qual cosa implica una instal·lació molt ràpida, però per altra banda caldrà mantenir actualitzat l'origen de les dades, sincronitzant-lo amb algun servidor.

Tal com s'ha esmentat, s'escolleix l'opció "Network" com a tipus d'instal·lació i, en la següent pantalla (imatge 13) apareix tot un seguit de protocols de transferència de fitxers suportats pel sistema. El protocol triat és l'FTP (File Transfer Protocol), així doncs la resta de paquets per finalitzar aquesta instal·lació s'obtidran via FTP, probablement el protocol més adequat per aquest tipus de transferència degut a que millora la velocitat de baixada en comparació amb altres.

Un cop definit el protocol de transferència, s'ha de buscar un servidor que tingui publicats els paquets necessaris per realitzar una instal·lació de la versió 9.2 de la distribució OpenSUSE. Com ja s'ha comentat anteriorment, el servidor escollit i per tant el lloc d'on s'obtidran les fonts de la instal·lació és el servidor ftp.gwdg.de amb IP 134.76.12.3. Aquest tipus de servidors, per defecte, solen ser de lliure accés, encara que demanin nom d'usuari i paraula

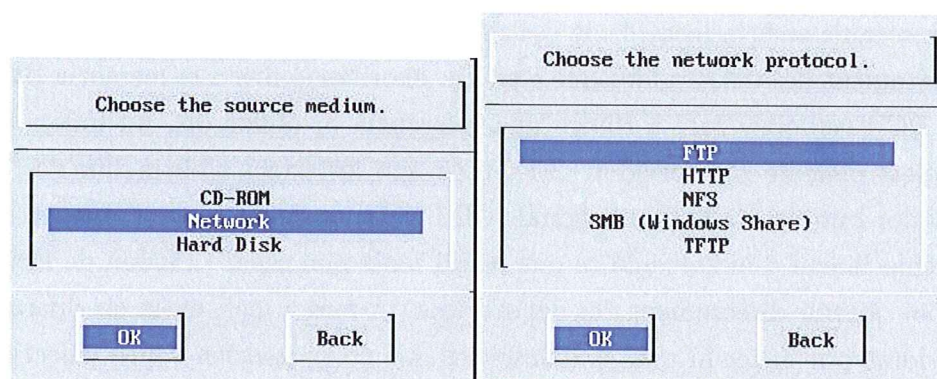


Figure 13: Origen dels paquets d'instal·lació

de pas només s'utilitzen a mode d'estadístiques internes del propi servidor.

Com a nom d'usuari se'n pot utilitzar diversos, tots els quals fan referència a modes anònims d'accés al servidor, com ara anonymous, guest, etc. i com a paraula de pas, aquests servidors demanen una adreça de correu electrònic, encara que no sigui vàlida, com per exemple a@b.es. En la figura 14 es poden veure les pantalles de configuració del servidor escollit.

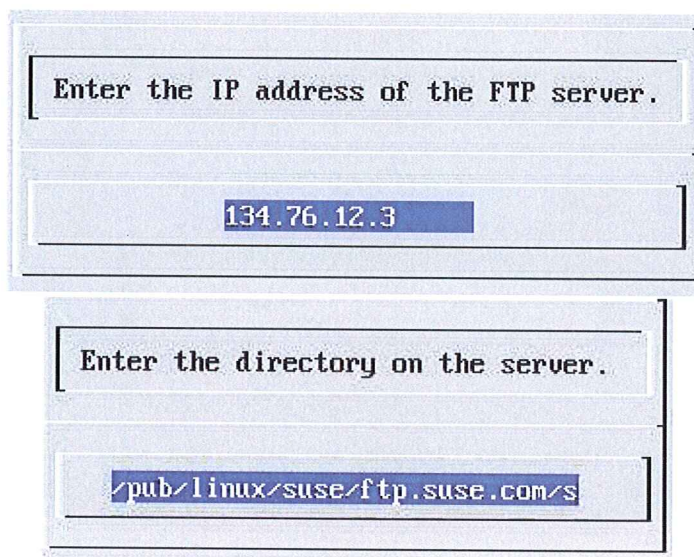


Figure 14: Servidor FTP OpenSUSE v9.2

Acceptada la connexió contra el servidor escollit i validat l'accés amb nom d'usuari i contrasenya, es carrega a memòria les dades necessàries per

a prosseguir amb la instal·lació del sistema. Aquestes dades es transfereixen directament des del servidor que conté la distribució fins a la memòria RAM del PC i serveixen per a tindre una referència o, millor dit, un índex dels paquets ofertats pel servidor. El fet de que les dades s'obtinguin des del servidor i no des de la font original (CD/DVD) es degut a que l'objectiu del sistema inicial d'instal·lació és que ocupi molt poc espai i l'índex de fitxers és pot obtenir directament des del servidor. A més a més, entre els diferents servidors pot haver-hi petites diferències que no es podrien veure reflectides si aquest índex estigués allotjat al CD.

Per tant, l'única forma per continuar la instal·lació de la distribució OpenSUSE en aquesta estació de treball es baixant les dades, els paquets a instal·lar, del servidor on hi ha OpenSUSE v9.2, i això es precisament el que es veu en la imatge 15.



Figure 15: Càrrega de dades del servidor FTP

Tant bon punt s'ha acabat la càrrega de les dades en memòria RAM, el sistema permet configurar el sistema de fitxers, definir particions i formatjar el/s disc/s dur/s per instal·lar-hi OpenSUSE. En el cas d'aquesta estació de

treball, s'ha escollit un disc dur de 7.6Gb on s'hi han definit les següents particions. En la imatge 16 es pot veure de forma gràfica aquestes diferents particions definides:

- /boot: Partició d'unes 130MB, on només hi ha el sistema d'arrancada del PC.
- swap: Partició utilitzada com a memòria d'accés ràpid i d'intercanvi, típicament d'una capacitat igual al doble de la memòria RAM, unes 512MB.
- /: Partició general on anirà instal·lat la base del sistema operatiu, ocuparà la resta del sistema fins omplir tot l'espai disponible.

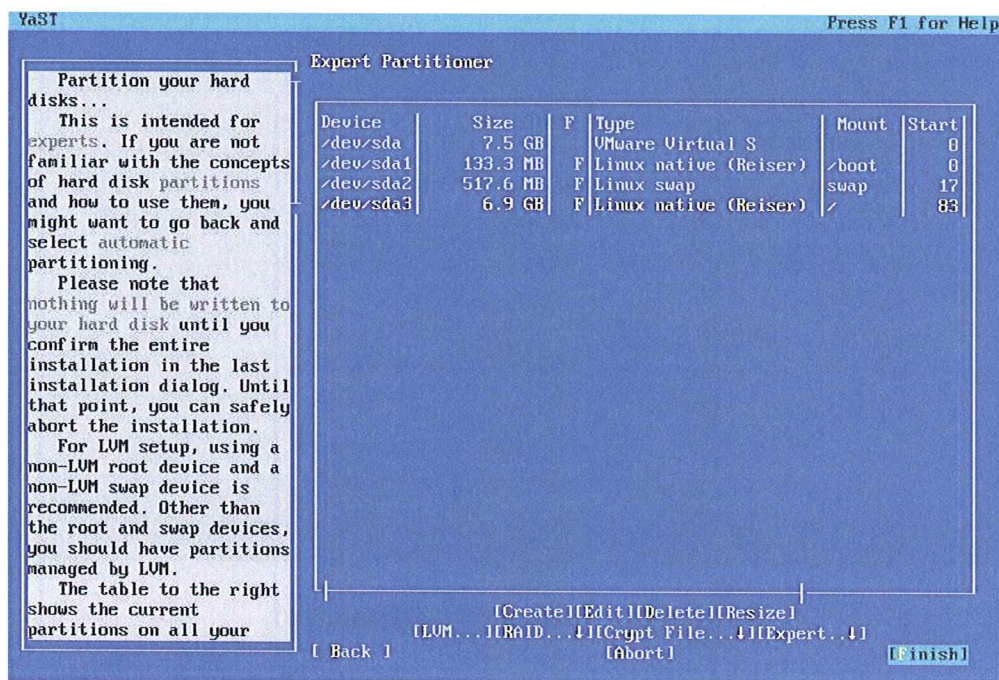


Figure 16: Particionament del sistema de fitxers

Finalment, un cop definit el tamany i funcionalitat de les particions, es copia la taula de particions a disc de forma automàtica, aquesta serà la base sobre la qual es realitzarà la instal·lació. La següent pantalla (figura 17)

mostra un resum tant dels components del sistema (configuració regional, hardware de l'equip, particions,...), particions realitzades com dels paquets que s'instal·laran i, l'últim paràmetre que mancava per definir i es defineix aquí és el tipus de sistema, en aquest cas un sistema estàndard amb un entorn gràfic KDE.

Aquesta pantalla encara permet realitzar canvis en les configuracions, posteriorment ja no serà possible a no ser que es reinstal·li tota la distribució. Totes les opcions llistades en aquesta pantalla són modificables des del propi menú de la pantalla, senzillament seleccionant l'opció que es desitja canviar, apareix una nova pantalla on s'hi poden especificar els nous valors.

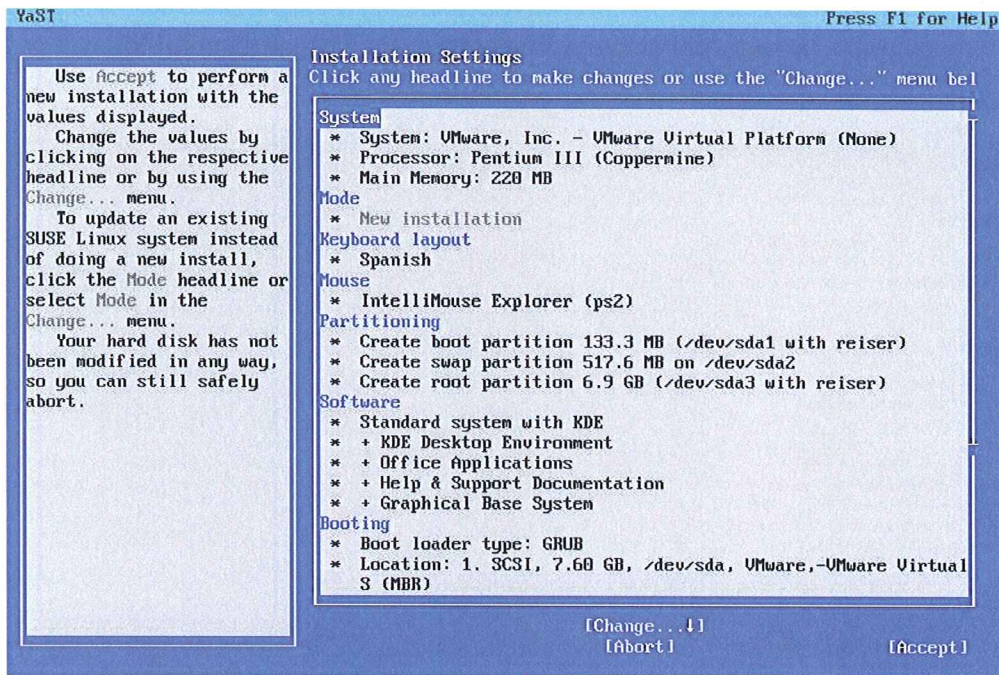


Figure 17: Resum de la instal·lació

En el cas que totes les configuracions es donin per bones, s'accepta i acte seguit comença la instal·lació del sistema. Aquesta instal·lació pot durar al voltant de les 2 hores, depenent de les especificacions tècniques del PC i de la velocitat de transferència de dades entre el servidor que conté els paquets i l'estació de treball. Mentre l'estació va baixant i configurant els paquets la pantalla mostra un resum dels processos (figura 18).

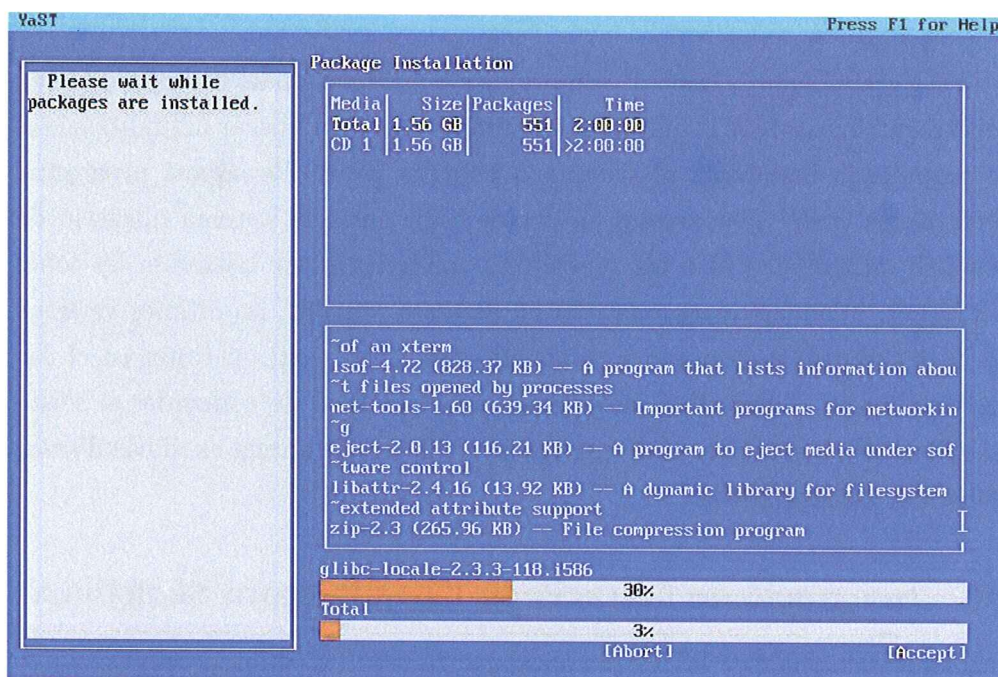


Figure 18: Instal·lació del sistema

4.2.2 Repositori de fitxers

S'ha esmentat de forma reiterada que les fonts del sistema operatiu s'obtenen d'Internet, com? Amb quin programa? Com es guarden i mantenen aquests repositoris a la xarxa? A continuació es donarà resposta a totes aquestes preguntes fent una petita explicació. Aprofundir més en aquest tema s'escapa de l'abast del projecte però es pot trobar molta informació al respecte en pàgines especialitzades d'Internet.

Hi ha molts servidors a Internet que ofereixen públicament les fonts de la distribució OpenSUSE per a que qualsevol usuari que vulgui instal·lar-se aquest sistema operatiu pugui fer-ho sense cap problema, seguint la filosofia del programari lliure. L'estructura d'aquesta informació varia entre distribucions, en aquest cas únicament importa la localització del fitxer índex, aquell que disposa de la informació de l'estructura, de la versió i situació dels paquets, etc. Aquest fitxer índex és el que es va configurar a l'inici de la instal·lació de la distribució i ara, des de l'estació de treball, ja es disposa

d'accés a aquest repositori.

Yast[yas96], què és yast? És un programa que forma part de la distribució, encarregat d'instal·lar i configurar el sistema així com buscar actualitzacions de paquets ja instal·lats al sistema o paquets nous. És aquest programa, entre altres coses, l'encarregat de fer de pont entre el sistema operatiu de l'estació de treball i el o els repositoris configurats per baixar-se les fonts d'internet. D'aquest programa n'hi ha diverses versions, les últimes versions de la distribució incorporen una versió gràfica del yast, en canvi en el cas que ens ocupa es treballarà amb una versió per línia de comandes si s'està treballant remotament o amb una versió gràfica molt antiga en el cas d'estar treballant de forma local.

4.3 Integració de l'estació en l'arquitectura Skolelinux

Segons el diccionari de la llengua catalana, la definició d'integració és: Ajustament de les parts que componen un sistema global.

Un cop finalitzada la instal·lació del sistema operatiu, es pot dir que hi ha disponible un PC amb una distribució OpenSUSE instal·lada dins. De moment aquest PC no te res a veure amb Skolelinux, no forma part de l'arquitectura, no pot accedir ni oferir cap dels serveis típics de l'arquitectura Skolelinux. En els següents punts s'anirà detallant, pas per pas, la integració d'aquest PC dins Skolelinux, començant per configurar la interfície de xarxa i arribant a tindre accés a tots els serveis que l'arquitectura Skolelinux pot arribar a oferir, per així, al final oferir un sistema global (Skolelinux) ben construït.

4.3.1 Configuració de la xarxa

En punts anteriors d'aquesta documentació ja s'ha descrit amb suficient detall l'arquitectura Skolelinux i el lloc que ha d'ocupar aquesta estació de treball en ella. Només comentar que en la figura 4 es pot veure l'esquema a nivell de xarxa de tota l'arquitectura que s'està implementant en aquest cas.

La configuració de la pròpia interfície de xarxa es duu a terme de forma automàtica mitjançant el protocol DHCP (Dynamic Host Configuration Pro-

to) [dhc93]. Això significa que l'estació es configurarà sola només connectant el cable de xarxa, un cop s'hagin configurat els protocols necessaris. El fet de configurar la xarxa de l'estació de treball mitjançant el protocol DHCP és imprescindible, ja que així es centralitza l'assignació d'adreces IP a tots els components de l'arquitectura des del servidor central. És aquest servidor el que te configurat el protocol DHCP per assignar IPs a tots els components de l'arquitectura Skolelinux, a excepció dels clients lleugers. Els clients lleugers formen part d'una subxarxa separada (figura 5) i les adreces IPs són assignades pel servidor de clients lleugers.

En la resta de components de l'arquitectura, i en el cas que ens centra de les estacions de treball, s'ha de configurar un client DHCP, que és l'encarregat de comunicar-se amb el servidor principal per obtenir l'adreça IP corresponent. Aquesta IP és normalment del rang 10.0.2.0/23 a excepció dels clients lleugers, que tenen assignades IPs del rang 192.168.0.0/24.

En l'algorisme 1 es pot veure el fitxer de configuració de la interfície de xarxa (/etc/sysconfig/network/ifcfg-eth-id-00:10:5A:DE:3E:71). Aquesta configuració s'aplica a l'estació de treball a l'iniciar-se el PC i, sempre i quan, l'estació de treball tingui connectivitat amb el servidor principal, si aquest no està operatiu no pot assignar adreces IP. Així docs, Cal també configurar el protocol dhcp, mitjançant el fitxer dhcp.conf, per poder establir una comunicació entre la workstation i el servidor principal. Això es fa introduint l'adreça IP o el nom del servidor principal en el fitxer esmentat anteriorment.

Algorithm 1 Fitxer de configuració de la interfície de xarxa

```
BOOTPROTO='dhcp'  
MTU=""  
REMOTE_IPADDR=""  
STARTMODE='auto'  
UNIQUE='vuMS.Er3ucFQoZE2'  
USERCONTROL='no'  
_nm_name='bus-pci-0000:00:0e.0'
```

Finalment, un cop arrancat el sistema, el resum de les configuracions de

The image shows a configuration window with the following sections:

- User Authentication:** Two radio buttons are present. The top one is labeled "Use NTLMSSP" and is unselected. The bottom one is labeled "Use LDAP" and is selected.
- LDAP client:** This section contains three text input fields and two checkboxes:
 - LDAP base DN:** The text "dc=skole,dc=skolelinux,dc=no" is entered.
 - Addresses of LDAP Servers:** The text "ldap" is entered.
 - LDAP TLS/SSL:** This checkbox is checked.
 - LDAP Version 2:** This checkbox is unchecked.
- Start Automounter:** This checkbox is checked.
- Advanced Configuration...:** A button with this text is located at the bottom of the configuration area.

Figure 19: Configuració autenticació remota LDAP

de configuració del sistema. A partir del moment que s'ha acabat de configurar l'accés al servidor LDAP, cap usuari que no estigui donat d'alta al servidor central podrà entrar al sistema, l'única excepció és l'administrador del sistema, l'usuari root, que s'autentica de forma local.

Així doncs per donar d'alta un usuari caldrà accedir a l'eina webmin del servidor central (imatge 20) i procedir a introduir-lo al sistema. Duent a