





# Capítol 1

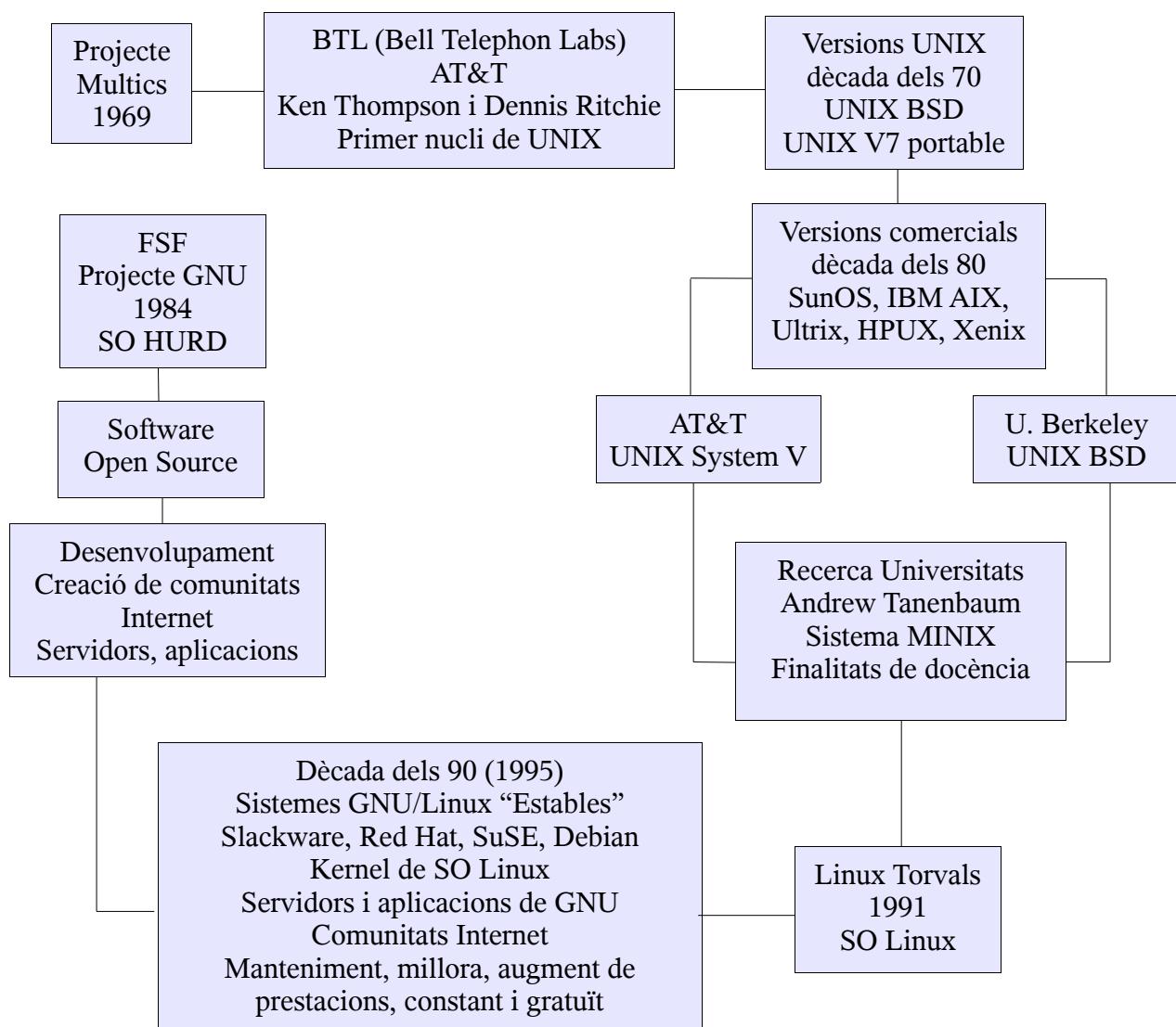
Sistemes de codi Obert  
GNU/Linux com a servidor de xarxa  
Instal·lació



## 1.1 Sistemes de codi obert: història, definició i aplicació al mon empresarial

El sistema operatiu Linux, pròpiament dit, és una adaptació d'un sistema operatiu minimalist tipus UNIX amb l'objectiu de substituir Minix [1] com a sistema operatiu en PC (processador 386 i 32 bits) que un estudiant finlandès, Linus Torvalds, va proposar l'any 1991. Minix és un derivat dels sistemes UNIX (amb una implementació minimalist del nucli) els quals van començar la seva odissea al principi de la dècada dels setanta (1969) a conseqüència del projecte MULTICS [2]. D'aquest sistema proposat per Torvalds es conserva la filosofia de lliure distribució “per la i amb la comunitat” i l'estrucció de Kernel.

El projecte GNU és una mica més antic. Va començar a produir programari de codi obert als voltants de l'any 1984. GNU és un projecte de la FSF [2] (Free Software Foundation) on trobem un dels representants més destacats de l'Open Source, Richard Stallman, que té com a premisses les característiques més importants del que avui entenem com a Programari Lliure: lliure accés al codi font de les aplicacions per poder modificar-les, ampliar-les, estudiar-les i redistribuir-les de manera legal. Així, en realitat, els sistemes que avui en dia anomenem Linux són en realitat GNU/Linux ja que dins es combinen el Kernel de Linux + el programari Open Source. El diagrama de flux intenta resumir l'evolució dels sistemes tipus UNIX fins arribar a Linux amb filosofia GNU:



Com a conseqüència de l'estudi de l'evolució de la història dels sistemes GNU/Linux podem treure una sèrie de conclusions que ens serviran per entendre l'aplicació que pot tenir en l'entorn professional en el que ens movem:

1. GNU/Linux és un derivat del sistemes operatius UNIX (ja sigui de la branca SystemV [4] o BSD [5]). D'aquest origen deriven les seves característica més importants: la portabilitat (a diferent maquinari: super-computadores, servidors, PC, MAC, PDA, routers, punt d'accés, telèfons mòbils, ...) i l'estabilitat.
1. GNU/Linux està dins de la llicència GPL Open Source [6], mantingut, promogut, actualitzat i millorat per una comunitat “indefinida” i sense cost afegit sobre la versió actual. És un sistema de codi obert on qualsevol pot accedir a les fonts, modificar-les i redistribuir-les sota llicència GPL.
1. GNU/Linux és capaç de donar resposta a les necessitats actuals de software que pugui tenir qualsevol tipus d'empresa (o en la major part), ja que suporta tot tipus de serveis sempre dins del marc de la llicència GPL.

Si analitzem els punts anteriors es planteja quin és el benefici que pot treure una empresa d'informàtica dedicada al sector dels SO (Sistemes Operatius) en referència al programari lliure. En aquest sentit cal un canvi de mentalitat de l'empresari dedicat a la informàtica. Fins ara, la major part de la informàtica empresarial s'ha basat en la venda del producte, que, com sabem, és radicalment canviant en curts terminis de temps i amb preus que sempre van a la baixa. Tant el hardware com el software (ja sigui de sistemes o de gestió) han patit una davallada important de preus en els darrers anys (i més si considerem la lacra de la pirateria informàtica en el referent al programari).

El programari lliure ens pot donar un punt de partida per resoldre un problema que en els propers anys es farà cada vegada més accentuat i que provocarà pèrdues importants en el sector. Podem partir de les següents idees:

1. Enfocar la política empresarial al manteniment d'equips, de software i de configuracions de xarxa i a la formació dels usuaris que han d'utilitzar els equips. En aquest sentit, la utilització del Programari Lliure i sistemes GNU/Linux enfront d'altres sistemes propietaris és, sense dubte, una opció que afavorirà la reducció de despeses, l'augment de l'estabilitat dels nostres sistemes, l'augment de les prestacions i la seguretat de què els problemes que puguin sorgir (de seguretat, BUGS, drivers) seran resolts per part de la comunitat en un temps raonable i sense cost afegit. A més a més, és una font inesgotable de solucions per resoldre problemes a diferents “escenaris informàtics” que ens puguem trobar dins l'administració de sistemes.
2. Referent al desenvolupament d'aplicacions cal fer una reflexió important. Primer caldrà valorar si el fet d'alliberar el codi de la nostra aplicació ens reportarà beneficis a llarg o a curt termini. Per exemple, les grans aplicacions informàtiques necessiten d'un manteniment per part del propietari que de vegades representa el 90% de la despesa de l'aplicació. La venda de l'aplicació dóna beneficis que avui en dia es veuen retallats per la pirateria. El fet d'aplicar sistemes de seguretat per evitar la pirateria suposa despeses més i més grans dins del pressupost d'aquestes aplicacions i que, evidentment, paga l'usuari final que compra el programa. D'aquesta forma, les empreses d'informàtica tipus PiME no poden competir dins del món del desenvolupament de programari que queda reservat a grans empreses del sector. Una solució per les PiME (que ja avui en dia està donant resultats increïbles empresarialment) és la utilització del Programari Lliure.

Hi ha dues formes:

- a) Modificant aplicacions GPL existents per al clients. En aquest cas utilitzem el codi i l'experiència d'una comunitat que ha treballat sobre un producte informàtic i que en continua fent millors. Ens incorporem a l'equip humà per fer les modificacions, traduccions i millors corresponents que ens demana el client. Si bé no podem "cobrar" la "venda" del programari si que podem rebre beneficis per el temps que s'ha dedicat a la modificació i instal·lació del programari. Evidentment caldrà un servei de manteniment i actualitzacions sobre l'aplicació i una formació als usuaris que la utilitzaran dins l'empresa. Si considerem que els costs propis en material són nuls, que únicament calen dedicar hores per cercar i modificar un producte elaborat i afegim que el manteniment de l'aplicació no recau directament en l'empresa sinó en una comunitat, els beneficis són clars.
  - b) L'altra alternativa és crear un aplicació des de zero i alliberar-la sota llicència GPL. Aquesta alternativa és més específica d'empreses que ja consideren el Programari Lliure com una eina integrada en els seu funcionament. És a dir, qualsevol desenvolupament d'applicacions, disseny i altres tasques a realitzar dins l'empresa ja es duen a terme amb aplicacions GPL (compiladors de C++, Visual Basic, disseny gràfic, PHP+MySQL, servidors d'empresa amb GNU/Linux, etc). Evidentment l'ús d'aquestes eines obliga "moralment" (que no pas legalment) a l'empresa a alliberar les aplicacions sota llicències GPL. Aquesta pràctica no està contraposada als beneficis. Analitzem que els costs de programari de l'empresa estaran reduïts a zero (de forma "legal") i que el fet d'alliberar una aplicació, si aquesta té interès per la comunitat, farà que el seu manteniment sigui sense cost afegit i una publicitat "gratuïta" a nivell internacional.
3. De cara al servei que dóna la nostra empresa, el Programari Lliure representa un servei afegit per als clients. Des del punt de vista dels servidors i clients en substitució d'altres sistemes operatius i programari privatius, sempre representa una millora econòmica i d'estabilitat per al client. Referent al desenvolupament de programari informàtic i l'alliberament en forma de GPL representa que el client sempre té a les seves mans "el programa" i pot portar les fonts a qualsevol empresa d'informàtica del sector per fer les modificacions i/o millors que consideri. És un valor afegit al producte desenvolupat que, si bé xoca contra la política empresarial seguida els darrers anys en el sector, segur que serà de vital importància en un futur no molt llunya. Per exemple, hi ha un bon grapat de governs autonòmics a l'estat Espanyol que jaafegeixen com a "condició" per accedir a un concurs públic de subministrament de programari que l'empresa utilitzi el format de Programari Lliure en l'aplicació a desenvolupar. És una fet que, sense dubte, veurem aparèixer cada vegada més i més a Catalunya.

Una vegada exposada la filosofia i la història del què és i per què ens pot fer profit el Programari Lliure i els sistemes GNU/Linux anem a centrar la nostra atenció en qüestions menys filosòfiques i més pràctiques. Mirarem els casos d'aplicació més usuals del sistema GMU/Linux com a servidor de xarxa i plantejarem, pas per pas, la seva instal·lació.

## 1.2 Solucions concretes per problemes diversos: diferents escenaris de xarxa

Primer analitzarem quins són els “escenaris” més usuals que ens permet resoldre de manera elegant utilitzar sistemes GNU/Linux. És necessari comentar que tot el que parlarem en aquest manual no té massa sentit en casos d’ús domèstic o per empreses que no consideren “vital” l’ús de les noves Tecnologies de la Informació i la Comunicació en el seu desenvolupament d’activitat normal. És a dir, que qualsevol escenari “informàtic” que es plantegi sense la utilització d’una xarxa d’ordinadors no trobarà resposta en aquestes pàgines.

Hi ha gran quantitat de casos diferents i per això ens centrem en tres tipus d’escenaris:

1. Una empresa petita-mitjana, amb menys de 10 ordinadors, perifèrics diversos, connexió a Internet per mig d’una ADSL única. És vol implementar un sistema amb un mínim de seguretat referent a l’accés dels usuaris als recursos de la xarxa i els perifèrics, una optimització de l’ús de l’accés a Internet des de qualsevol punt de la xarxa interna i seguretat referent a les dades crítiques de l’empresa per mig de còpies de seguretat.
2. Una empresa mitjana-gran, amb més de 20 ordinadors distribuïts en diferents dependències i/o pisos, perifèrics diversos centralitzats i descentralitzats, connexió a Internet per mig d’una o dues ADSL o altre sistema de connexió permanent a la xarxa. L’empresa està formada per més d’un departament de treball i existeix una jerarquia molt marcada en el referent a la confidencialitat de les dades. S’exigeix una política de permisos en la xarxa interna molt ferma i restriccions marcades respectes l’accés a Internet i del possible ús que se’n pot fer. L’empresa demana explícitament que l’accés des de l’exterior a la xarxa interna sigui restringit en el referent a ports de connexió i persones que ho puguin fer. No desitja mantenir serveis de cara a Internet, però sí que vol un manteniment remot per part de l’empresa d’informàtica. Es desitja una política de còpies de seguretat que doni un nivell de redundància que sigui independent de la màquina servidora (còpies de seguretat en xarxa).
3. Una empresa mitjana-gran, semblant a l’anterior, però que vol mantenir serveis de cara a Internet, com ara connexions des de l’exterior a la xarxa interna, transferència de documents, servei de web, servei de correu electrònic i altres. Desitja un alt nivell de redundància de les dades crítiques i de la disponibilitat de la connexió dels serveis oferts enfront de possibles errades del maquinari als servidors de l’empresa (servidors redundants o secundaris).

En tots els casos ens trobem amb màquines clients formades per sistemes operatius genuïnament de xarxa, és a dir, per exemple, de Microsoft serien els Windows NT, 2000 o XP, sistemes operatius NetWare, Novell, OS2, UNIX, MacOS, qualsevol variant de Linux o de Unix Lliure. No podem plantejar, evidentment, utilitzar sistemes operatius amb versions que no estan preparades per treballar en xarxa, com ara són els sistemes de Microsoft des del Windows 98 cap enrere.

Abans d’exposar les virtuts que els sistemes GNU/Linux tenen per resoldre aquests i altres casos val a dir que no són la única possible solució als problemes. Hi ha altres formes de resoldre els mateixos casos amb altres sistemes privatius però evidentment no ens resultaran tant atractius com els que estudiarem a continuació i tampoc són l’objectiu d’aquest manual.

Així, per exemple, en el cas 1 podríem plantejar la instal·lació d’un servidor sobre un PC basat en processador 486 (586, 686) de 32 bits amb un disc dur de 20 GB (tot dependent del volum d’informació que mogui l’empresa) i amb una memòria de 256 a 512 MB de RAM.

Per fer les còpies de seguretat podríem afegir un segon disc removible i fer les còpies en aquest segon disc. Necessitaríem d'algun programari de còpies de seguretat per automatitzar aquest procés. Seria necessari crear un domini per validar els usuaris a la xarxa i aplicar les polítiques de seguretat corresponents. Compartir els recursos de disc i de perifèrics corresponents, implementar un proxy-cau per optimitzar la connexió a Internet. També ens caldrà modificar el router i utilitzar alguna aplicació que permeti connexions des de l'exterior de la xarxa interna per poder fer serveis de manteniment.

En un primer moment podem pensar de resoldre el sistema servidor amb un Windows 2000 Server (ja que els clients de ben segur que seran del tipus Microsoft o Mac), al que s'haurà d'afegir un programa de proxy-cau i una aplicació per gestionar connexions remotes. Si són “legals” un total de 3 llicències a cobrar al client. Per altra part, l'experiència diu que aquests tipus de sistemes no són massa estables al llarg del temps i amb l'ús, per mil i un motius. Pot ser, el motiu més important és que són objecte constant d'atacs informàtics en diferents formes: virus, denegacions de serveis, desbordaments, intrusions, cucs, ... que poden donar lloc a pèrdues irreparables del sistema.

Un tema interessant i senzill és analitzar la comparativa entre implementar un sistema RAID en un servidor amb programari propietari o amb GNU/Linux. Actualment, els sistemes SATA i PATA ja estan a nivells de velocitat i d'estabilitat comparables als SCSI i permeten RAID per maquinari. En el primer cas necessitem d'una controladora de maquinari específica per dur a terme la construcció de la RAID més els controladors de programari corresponents que proporciona el fabricant de la controladora. Ens trobarem en la majoria dels casos d'haver d'utilitzar controladors de programari específics del fabricant que, segurament, no estaran certificats per el propietari del sistema operatiu (com passa quasi sempre amb Microsoft i els seus sistemes Server NT, 2000 o 2003), la qual cosa ens representa un perill potencial en quant a l'estabilitat del sistema. En canvi, els sistemes GNU/Linux suporten els RAID Software a diferents nivells, sense haver d'utilitzar cap maquinari específic. El paquet de programari *raidtools* s'encarrega de realitzar les tasques que desenvolupen tan la controladora com el programari associat a la mateixa i no ens representa cap cost afegit.

Si considerem que els sistemes GNU/Linux ja duen incorporats els serveis que desitgem introduir en aquest cas, tindrem què:

1. Per la compartició de recursos i perifèrics i la validació dels usuaris el servidor SAMBA.
2. SQUID com a servidor de proxy-cau.
3. Les funcionalitats del sistema “pròpies” per implementar l'automatització de les còpies de seguretat.
4. Una vegada més, les pròpies comandes del sistema (queda clar que Linux és un sistema derivat del treball en xarxa) per dur a terme les connexions.

Podem proposar els següent:

“Instal·larem un sistema GNU/Linux en un PC (de tipus 486,586,686) amb 256 a 512 MB de RAM, amb dos discs durs de 20 GB en RAID 1 (Mirall), amb un tercer disc (PATA o USB extern) per fer el recolzament de les dades, targeta de xarxa (RJ45 o inalàmbrica). Aquest sistema incorporarà el servei SAMBA, SQUID. L'automatització de les còpies de seguretat així com la connexió remota per el manteniment es faran amb les eines del sistema (*cron, tar, gzip, rsync, ssh i sftp*).”

Si considerem que el sistema GNU/Linux es pot baixar de la xarxa i cremar en un CD sense incórrer en cap delicte o simplement adquirir sistemes GNU/Linux per poc més del que costa el suport (CD

o DVD) les opcions semblen clares. Però, encara podem anar més enllà. Imaginem que, una vegada tenim el nostre servidor en marxa, ens planteuem fer modificacions com ara incorporar un servidor web, una administració remota via web, un sistema de missatgeria a la xarxa interna, un servidor de correu propi per l'empresa o una base de dades centralitzada al servidor que doni suport a l'empresa. Això ho podem obtenir sense cost afegit amb GNU/Linux mentre que amb altres sistemes ens caldrà fer una inversió per cada servei que vulguem introduir.

Finalment, un comentari obligat sobre el temps o la corba d'aprenentatge del sistema GNU/Linux, un dels punts més utilitzats per criticar aquests sistemes. Imaginem que instal·lem una aplicació de servidor proxy-cau en un sistema tipus Windows sobre la que no tenim coneixement del seu funcionament. Ens caldrà llegir els manuals d'instal·lació i configuració. Per configurar el servidor proxy-cau de GNU/Linux (SQUID per exemple) de la mateixa forma ens cal llegir sobre com s'instal·la i es configura. En cas de problemes amb l'aplicació per Windows ens caldrà preguntar al servei tècnic del programa (empresa distribuïdora). Aquí trobem una de les grans diferències entre GNU/Linux i la resta de programari propietari. Per saber com cal instal·lar SQUID, com configurar SQUID i resoldre tots els problemes que ens puguin sorgir tenim una comunitat formada per un nombrós capital humà. Les experiències, dubtes i problemes sobre SQUID estan reflectits en quantitat de HOWTOs (Com es fa?), manuals, FAQs (Preguntes Freqüents) que podem consultar en línia en el moment que desitgem (molta d'aquesta informació ja forma part dels sistemes GNU/Linux estàndards). Si encara així ens és difícil trobar solució sempre ens queda el recurs de fer la consulta del nostre problema a la comunitat per mig de llistes de correu especialitzades i esperar una resposta que segur ens arribarà en algun o altre moment.

Si analitzem els casos 2 i 3 arribarem a conclusions que defensen tot el que s'ha comentat de manera encara més clara si cal:

1. GNU/Linux incorpora un servei de *firewall* (tallafochs) que permeten un filtratge eficient del tràfic de xarxa.
2. GNU/Linux incorpora els mecanismes i serveis necessaris per realitzar còpies de seguretat en xarxa de manera automatitzada. Per exemple amb SAMBA o usant *ssh+rsync*.
3. GNU/Linux permet una gestió d'usuaris i grup jerarquitzada que permet donar permisos específics a grups i usuaris de manera senzilla. Té aplicacions realitzades per la comunitat per gestionar per exemple les quotes de disc, les altes i baixes massives d'usuaris, els canvis en els perfils dels usuaris i altres feines que amb altres sistemes representen una pèrdua de temps i d'esforços per part de l'administrador del sistema.
4. GNU/Linux permet la creació simple de duplicats de servidor ... és a dir, servidors redundants que poden substituir en un curt termini de temps al servidor principal sense perdre dades ni característiques respecte d'aquest.

Amb tot això, considerant les avantatges que pot suposar la utilització de sistemes GNU/Linux, ens cal fer la pregunta: per què no estan més estos aquests sistemes? La resposta és evident: no hi ha patents ni diners fàcils a guanyar amb aquest sistema, la qual cosa ha fet que fins ara no hagi estat considerat com una oportunitat de negoci. És ara que la cultura informàtica de la nostra societat (segle XXI) està arribant a uns nivells que permeten a qualsevol saber distingir les avantatges de l'ús d'una o d'altra opció, és a dir, entre programari propietari i programari lliure.

En els capítols que veurem a continuació tractarem diversos aspectes tècnics relacionats amb la instal·lació i configuració dels sistemes GNU/Linux i dels serveis associats. Tractarem alguns casos concrets dels “escenaris” que ja s'han plantejat i els resoldrem a la pràctica amb els nostre servidor.

Al capítol final parlarem sobre la possibilitat d'utilitzar GNU/Linux com a client de xarxa, que cada vegada, amb l'avenç dels entorn d'escriptori i les aplicacions dedicades a l'usuari final, és una possibilitat que pot substituir altres sistemes que fins ara eren un monopoli de mercat.

### 1.3 Les diferents distribucions GNU/Linux

El primer dubte que es planteja en entrar al món GNU/Linux és la paradoxa de la distribució. Les preguntes freqüents són:

- 1.- Quina distribució és millor?
- 2.- Són iguals totes les distribucions?
- 3.- Per què hi ha tantes diferents?
- 4.- Quina distribució cal escollir?

Ja ha quedat clar a l'apartat sobre la història i evolució del sistema que trobem dues branques diferenciades de sistemes UNIX i GNU/Linux. Uns estan basats en l'esquema SystemV de AT&T i els altres en el sistema BSD. Podríem dir que aquesta és la diferència més important que podem trobar entre sistemes GNU/Linux, ja que la resta, en el fons, són diferencies de color o de forma que res tenen a veure amb el contingut. Analitzem amb deteniment aquesta afirmació.

Els sistemes GNU/Linux, tots, estan formats per tres grans grups d'aplicacions:

1. El sistema o nucli del sistema (Kernel). És l'erència de Linux Torvalds i que actualment està en la versió 2.6.X. Podem trobar la darrera versió del nucli i baixar-lo lliurement pel seu estudi o ús des de la pàgina oficial [7]. Aquest Kernel, però, no incorpora cap eina útil que pugui ser usada. És simplement un sistema base per arrancar l'ordinador. (aproximadament un 3 % del total del codi GNU del sistema)
2. El conjunt d'aplicacions de lliure distribució que completen el sistema base. Això són editors, compiladors, utilitats diverses del sistema que permeten l'explotació d'aquest. Representen l'engròs del sistema base i en concret un total d'un 30 % del codi d'una distribució GNU/Linux estàndard. La major part d'aquestes aplicacions són derivades directament del projecte GNU de la FSF.
3. Tota la resta d'aplicacions que no formen part del sistema base. Aquí trobem la major part dels servidors i serveis d'explotació del sistema: APACHE, SAMBA, SQUID, SSH, NAMED, KDE, GNOME i aplicacions diverses. Segons el tipus de distribució GNU/Linux, qualsevol aplicació d'aquest gran paquet (el més nombrós) ha de complir estrictament l'estàndard GNU (llicència GPL o similar). Aquest és el cas de Debian [8] i derivats, tal com explicita en el seu contracte de llicència. Altres distribucions no són tan estrictes en aquests punt i incorporen aplicacions que no són GNU i fins i tot que són propietàries. Aquests és el cas de RedHat i de SuSE Linux (distribucions mantingudes per empreses privades) que estan més orientades a un entorn empresarial i prenenen aportar un valor afegit al producte desenvolupant aplicacions per l'entorn Linux. Normalment soLEN ser aplicacions específiques per facilitar l'administració i configuració del sistema GNU/Linux, la qual cosa els dóna un atractiu especial si el que prenenés és un sistema fàcilment explotable (com és el cas).

Ara que tenim clar què tenen en comú totes les distribucions de Linux ens cal alguna forma de distingir entre distribucions i les seves versions. La manera més ràpida per comparar diferents versions entre diferents distribucions (o dins de la mateixa distribució) és la versió del Kernel.

El Kernel té versions estables, inestables i obsoletes. Les versions estables són les que la comunitat Linux ha acceptat com a provades (encara que sempre estan en procés de revisió) i que per tant seran d'ús generalitzat. Les inestables són aquelles versions del Kernel que en un futur es convertiran en les versions estables. Estan dins en procés de revisió i evolució. Les versions obsoletes són les que han estat substituïdes per la darrera versió estable del Kernel.

Una vegada sabem la versió del Kernel cal mirar les versions dels servidors “habituals” que incorpora la distribució: APACHE, SAMBA, SQUID, SSH, NAMED, MYSQL, etc. Finalment, el punt més interessant que ens pot fer decidir per una o altra distribució és el “sabor” d'aquesta. Una visita a les respectives pàgines web de cada distribució són prou aclaridores sobre les intencions per les que ha estat feta un o altra distribució.

La característica més important del món GNU/Linux és sense dubte la seva diversitat. L'existència de tantes distribucions i metadistribucions reflecteixen l'adaptabilitat del sistema a diferents problemes que tenen com a resposta diferents solucions. Diferents “filosofies ètiques” engendren diferents distribucions. Així Debian continua amb el purisme de la filosofia GNU el que la fa una distribució completament ètica però difícilment explotable des del punt de vista empresarial. En canvi, RedHat [9] i SuSE Linux [10] representen l'adaptació de la filosofia del Programari Lliure a l'entorn empresarial i ens proporcionen distribucions fàcils d'instal·lar i de mantenir.

Fins ara em parlat de les grans distribucions GNU/Linux. Existeixen, com ja s'ha comentat, tot un ventall ampli de distribucions (la majoria basades en les anteriors) de les que cal fer esment d'algunes per tenir unes particularitats interessants:

1. La primera, com no podia ser d'altra manera, és la CaTIX [11], metadistribució Live CD basada en Knopix (derivat de Debian) que té com a característica estar compilada i traduïda íntegrament al català per un professor d'Educació Secundaria de Catalunya.
2. Existeixen un conjunt de distribucions GNU/Linux que busquen l'aspecte minimalist dels orígens del Minix. Solen ser curiositats acadèmiques però, de tant en tant, ens poden donar solucions a problemes concrets. Per exemple, existeixen distribucions que actualment poden arrancar i viure en un dispositiu de memòria tipus USB (256 MB mínim) com és el projecte CATUX [12]. Una distribució interessant per la seva utilitat és FreeSCO [13] (Free CISCO) basada en el principi de substituir el llenguatge propietari de Cisco en routers i dispositius de connexió. S'utilitza, com és evident, per crear routers amb ordinadors 486 de baixes prestacions, encara que actualment permet incorporar (amb un disc dur de petita mida) serveis com APACHE, SAMBA, servidor d'impressió i altres utilitats.

Per l'extensió del document i la seva filosofia no faré una descripció detallada de les diferents distribucions Linux. En cada cas es farà esment de possibles diferències que podem trobar entre les tres principals distribucions que ja s'han anomenat.

En endavant, en aquest document, les pràctiques i referències a shell-scripts i altres es faran sobre la distribució GNU/Linux SuSE 9.2.

## 1.4 Conceptes previs a la instal·lació

### 1.4.1 Sobre el procés d'instal·lació

Existeixen varíes formes d'instal·lar un sistema GNU/Linux:

1. Usant un CD-ROM d'instal·lació (ja sigui adquirit o cremat personalment després de baixar la distribució).
2. Utilitzant un sistema per xarxa: mitjançant FTP o HTTP.
3. Restaurant una imatge d'un sistema GNU/Linux o clonant un disc dur.
4. Altres i diverses formes.

Ens centrem en aquella que ens serà de més utilitat per la nostra feina “productiva” que és la instal·lació a partir d'un CD d'arrancada. A l'annex 2 veurem com ho fem per clonar un sistema GNU/Linux, del que ja hem fet la instal·lació i configuració, i del que conservem una imatge o disc de referència. Des del punt de vista productiu aquesta tècnica en permetrà plantejar la instal·lació de sistemes GNU/Linux d'una manera molt productiva. Els passos a seguir per fer una instal·lació d'un sistema GNU Linux a a partir d'un CD d'arrancada són els següents:

1. Recopilar informació sobre el maquinari del servidor: discs durs, processador, memòria, targeta gràfica, targetes de xarxa, dispositius de hardware especials.
2. Modificar la BIOS del PC per arrancar des de CD-ROM
3. Introduir el CD-ROM d'arrancada i arrancar el sistema amb el CD-ROM.
4. Escollir idioma.
5. Particionament del disc dur
6. Selecció de paquets a instal·lar.
7. Instal·lació.
8. Dades del nou sistema: paraula clau de *root*, nom de la màquina, dades d'identificació de xarxa.
9. Configuració de dispositius: targeta gràfica i entorn gràfic, so, bluetooth, impressores.
10. Final de la instal·lació i primera engegada del sistema.

Com que no tot el maquinari del que disposem avui en dia està suportat pels sistemes Linux farem una ullada al Kernel i als mòduls que formen part del Kernel per saber com s'ha d'actuar en cas de tenir algun problema amb algun dispositiu del sistema. Amb les darreres versions del Kernel, les distribucions més usuals i maquinari “normal” no sol ser necessari fer res al respecte.

### 1.4.2 La topologia del nucli de Linux (Kernel)

Encara que no és estrictament necessari conèixer l'estructura del Kernel de Linux per instal·lar un sistema Linux farem un repàs dels conceptes més importants que refereixen al nucli per els següents motius:

1. Perquè en fer instal·lacions a nivell de servidor és molt convenient entendre què són els mòduls del Kernel, la seva utilitat, com s'han de gestionar i quines diferències hi ha.
2. Perquè en fer instal·lacions a mida d'un sistema Linux en un maquinari específic implica molt sovint haver de fer una recompilació del Kernel de Linux per treure profit de la instal·lació.

Ja sabem que el Kernel de Linux es pot baixar directament de la pàgina oficial. La majoria de distribucions (per suposat les tres més importants així ho fan) tenen les fonts del Kernel incloses en la darrera versió estable. Fem memòria que la versió del nucli està indicada per tres nombres X.Y.Z on X fa referència a la versió principal del nucli (hores d'ara la 2) Y és la versió secundària (en aquests moments l'estable és la 6) i la Z indica la versió en revisió sobre la numeració principal X.Y. Una cosa a tenir en compte és que Y parzell correspon a nuclis estables i Y imparell són nuclis en desenvolupament.

El Kernel de Linux és un nucli de SO monolític (a diferència del seu precursor Minix) però que ofereix la possibilitat de carregar diferents mòduls del sistema, com ara controladors de maquinari específic, controladors de sistemes de fitxers poc usuals, i altres aspectes que per simplicitat és millor deixar fora del nucli principal i carregar en el moment que es necessiten com un mòdul. Aquesta peculiaritat l'apropa a la filosofia que es pretenia en Minix però amb un nivell de funcionalitat molt més gran. Les diferents distribucions solen tenir “filosofies” diferents en el que es refereix als nuclis.

SuSE, per exemple, utilitza molt sovint la funcionalitat dels mòduls. Ho fa de tal manera què:

1. Inclou diferents Kernel precompilats per les diferents versions de maquinari (i386, AMD64, SPARC, etc).
2. En temps d'instal·lació o a l'enllaçada del sistema utilitza una aplicació per detectar nou maquinari. Aquesta aplicació és capaç d'associar el mòdul corresponent necessari per aquest maquinari i incloure en el nucli.
3. En eliminar el nou maquinari és capaç d'eliminar del nucli el mòdul relacionat alliberant d'aquesta manera recursos del sistema.

Encara que les distribucions principals solen tenir aquesta important característica, sovint ens trobem amb maquinari que no és detectat adequadament per les aplicacions d'instal·lació i per tant considerem que no estan suportades. Això no sempre és així, i l'únic que cal és ajudar al sistema per carregar el mòdul que correspon a aquest nou dispositiu de maquinari. Un cas concret és el que trobem amb els darrers controladors SATA dels diferents fabricants. Normalment hi ha dos o tres processadors (xips) diferents usats per controlar els dispositius SATA i les RAID de maquinari associades i la gran majoria estan suportats per algun mòdul corresponent del Kernel. El problema és que cada fabricant identifica de manera diferent el seu controlador SATA i els programes d'instal·lació no inclouen a les seves bases de dades totes les possibilitats de maquinari actualitzades (això també passa amb altres sistemes operatius).

En el cas del SATA cal indicar que el Kernel ha de carregar el mòdul per controlar dispositius SATA amb el tipus de processador que correspon (normalment el mòdul *sata\_via* per el chipset VIA d'AMD, o el mòdul *libata* per als xip ICHX d'Intel o altres mòduls específics de fabricants com ara el *sata\_promisc* per les controladores Promise). Una manera senzilla de saber els mòduls que tenim disponibles per un Kernel determinat és la comanda *modprobe* amb l'opció -l (# modprobe -l) que ens indicarà tots els mòduls que es poden carregar en el Kernel que estem usant.

En el cas d'haver de fer una recompilació del Kernel de Linux cal seguir els següents passos:

1. Instal·lar les fonts del Kernel Linux (normalment incloses a les distribucions).
2. Instal·lar el gcc i les utilitats de compilació GNU.
3. Entrar al directori */usr/src/linux-X.Y.Z* (on X, Y i Z ja estan indicats què són).
4. Llegir atentament el README que ens indica la forma de recompilar el Kernel i els mòduls associats.

Per carregar un mòdul del Kernel a l'enllaçada del sistema (o en fer la instal·lació) es fa directament en el gestor d'arrancada (GRUB o LILO). Amb *lilo* tenim les següents opcions que ens poden ser d'utilitat:

- `lsdev [-v]` que ens mostrarà un llistat de tots els dispositius des dels que podem carregar mòduls.
- `lsmod [-v]` que ens indica els mòduls que estan carregats actualment.
- `load [-t tipus] nom_fit` que ens permet carregar *nom\_fit* com a Kernel o com a mòdul depenent del tipus indicat.

Les opcions de LILO les podem trobar descrites a [14] i per saber més de GRUB a [15]. En general, tenim una llista completa i actualitzada de manuals sobre software GNU a [16].

#### 1.4.3 El particionament del disc dur

Una de les característiques dels sistemes UNIX i dels seus derivats és la forma de tractar a nivell de sistema els dispositius de maquinari. Tots els dispositius de maquinari estan identificats a nivell de sistema per un dispositiu lògic que en Linux s'identifica per un fitxer “especial” dins de l'arbre del sistema principal. L'arbre principal d'un sistema tipus UNIX (segons la Filesystem Hierarchy Standard [17] o la Linux Standard Base [18]) s'identifica per una / i en pengen diferents directoris que a la seva vegada contenen altres directoris i/o fitxers. A la taula següent es pot veure la distribució usual de l'arbre d'un sistema SuSE 9.2 i una curta descripció.

Nom genèric	Descripció
/	Arrel del sistema sota el que pengen la resta de directoris, dispositius i fitxers
/bin	Directori on trobem utilitats compilades (binaris) del sistema per als usuaris i altres aplicacions (com ara les shell <i>/bin/bash</i> ).
/boot	Directori amb els fitxers necessaris per l'arrancada del sistema ( <i>/boot/vmlinuz</i> )
/dev	Directori de dispositius lògics del sistema (fitxers que apunten a dispositius físics)
/etc	Directori on trobem la majoria de fitxers de configuració del sistema
/home	Directori sota del que pengen els directoris personals dels usuaris
/lib	Directori on es troben les llibreries del sistema
/media	Directori on es pengen els directoris que fan referència a dispositius externs
/mnt	Similar a l'anterior però amb l'estàndard de FHS o LSB
/opt	Directori on s'instal·len les aplicacions no estàndard del sistema
/proc	Directori on es troben fitxers d'estat del sistema en temps real
/root	Directori de l'administrador del sistema
/sbin	Directori amb utilitats GNU (binaris) dedicades a l'administració del sistema
/srv	Directori utilitzats per els servidors HTTP, FTP i CVS
/sys	Directori utilitzat per el Kernel i mòduls per conservar informació de maquinari
/tftpboot	Directori del servidor TFTP (útil per enllaçada de terminals PXE o LTSP)
/tmp	Directori temporal
/usr	Directori on es troben les fonts del sistema Linux i altres coses.
/var	Directori on es troben els logs del sistema i gran quantitat de fitxers auxiliars de certs serveis del sistema (SAMBA, SQUID, NAMED, ...)

Sota el directori `/dev` trobem gran quantitat de fitxers que fan referència a diferents dispositius del sistema. Per exemple:

`/dev/hda` fa referència al dispositiu IDE del canal primari en disposició Master  
`/dev/hdb` fa referència al dispositiu IDE del canal primari en disposició Slave  
`/dev/hdc` fa referència al dispositiu IDE del canal secundari en disposició Master  
`/dev/hdd` fa referència al dispositiu IDE del canal Secundari en disposició Slave

Així, un disc dur PATA connectat al canal primari com a Master serà reconegut pel sistema com el dispositiu lògic `/dev/hda`. Altres dispositius són, per exemple, `/dev/fd0` que fa referència a la disquetera i `/dev/cdrom` (`/dev/cdrecorder`, `/dev/dvd` i `/dev/dvrecorder`) que fa referència al dispositiu de lectura escriptura en format DVD o CD. Però, com sabem, un disc dur pot ser també del tipus SATA o SCSI. Normalment (depenent del tipus de la controladora SATA i del mòdul del Kernel que el controli) els dispositius SATA es tractem com a dispositius SCSI (sinó es tractaran com a dispositius PATA). En aquest cas, el dispositiu lògic que identifica les unitats de discs són: `/dev/sda`, `/dev/sdb`, `/dev/sdb`, `/dev/sdc`, consecutivament i per ordre de disposició del dispositiu en la línia SCSI (o el connector SATA corresponent). En els sistemes GNU/Linux estàndard es permet un màxim de 4 particions primàries per dispositiu. Si volem fer anar més de 4 particions ens caldrà crear una partió lògica, que permet al seu temps crear 4 particions secundàries dins seu. Cada partió és distingirà per un fitxer de dispositiu associat; la regla és senzilla: les particions s'identifiquen amb el sufix del dispositiu lògic i un número, afegit al final, que indica l'ordre que ocupa la partió dins del disc. Així, la primera, segona i tercera particions primàries d'un disc PATA connectat al primer canal IDE com a Master seran `/dev/hda1`, `/dev/hda2` i `/dev/hda3`. Si tenim dos discs SATA amb dues particions cada disc tindrem que `/dev/sda1` i `/dev/sda2` seran les dues particions del disc SATA connectat al primer canal, mentre que `/dev/sdb1` i `/dev/sdb2` seran les dues particions del disc connectat al segon canal. Aquest esquema es complica amb la diversitat de discs connectats i encara més si fem barreja de sistemes PATA, SATA i SCSI. Una bona tècnica per evitar complicacions a l'hora d'identificar els discs és connectar-los de manera selectiva i escalonada. GNU/Linux ens permet, com altres sistemes, utilitzar part del disc dur per donar suport a la memòria RAM del sistema, descarregant així en part l'execució de certes aplicacions i permetent una de les qualitats més importants dels sistemes tipus UNIX: el ser multitasca i multitarea de manera eficient. Aquesta part del disc dur utilitzada per donar suport a la RAM s'anomena memòria SWAP i requereix ser definida en el particionament inicial del disc dur. Les regles (totalment empíriques) solen dir que és necessari una SWAP del doble de la memòria RAM, encara que a partir d'1 GB de RAM és certament innecessari l'ús de swap sinó és per sistemes de càcul intensiu amb grans despeses de memòria.

Abans d'entrar en el procés de particionament ens cal fer una consideració important sobre el tipus de sistema que volem instal·lar. Una vegada més entrem en els diferents escenaris per als quals ens calen solucions diversificades. Personalment, no puc imaginar un “servidor real” sense una disposició de discs com a mínim en RAID 1 (Mirall) que ens asseguri una recuperació del sistema en cas de fallada d'una de les unitats de disc. L'únic que ens cal són dues unitats el més semblants possibles (millor si són idèntics) i particionar el nostre sistema de manera intel·ligent. En altres casos, com ara servidors de prova o sistemes per fer de clients o estacions de treball i en les instal·lacions duals, el procés de particionament no és massa preocupant: cal seguir, com a regla general, separar els directoris arrel del sistema (`/`) i el d'usuari (`/home`) en dues particions diferents i deixar una part per el SWAP. Normalment, la mida del sistema (`/`) no cal que sigui superior a 10 GB i es pot dedicar la major part del disc a la zona d'usuari.

Hi ha receptes que ens indiquen els percentatges aconsellats per cada partió del sistema però, francament, aquest procés depen molt de la utilitat que es donarà al sistema GNU/Linux i de les aplicacions que s'instal·laran, per tant, queda a la discreció de cadascun, una vegada s'hagin entès els principis bàsics del sistema. Són aprenentatges que segurament aniran retrobant-se conforme avancem en aquest manual i en el coneixement del sistema.

#### 1.4.4 Els sistemes de fitxers

Abans de començar la instal·lació del nostre sistema farem un repàs als diferents tipus de fitxers que suporta i utilitza GNU/Linux. En realitat, GNU/Linux suporta tots els tipus de fitxers coneguts (o al menys els més utilitzats en la informàtica comercial avui en dia). Això vol dir que pot treballar amb sistemes de fitxers de tipus Windows (NTFS i FAT) i molts d'altres. A la següent imatge es poden veure la majoria i el codi assignat a cadascun:

```

web@estacio-1:~ - Terminal - Konsole
Sesión Editar Vista Marcadores Preferencias Ayuda

1 FAT12      1e Hidden W95 FAT1 75 PC/IX      be arranque de Sol
2 XENIX root  24 NEC DOS     80 Old Minix   c1 DRDOS/sec (FAT-
3 XENIX usr   39 Plan 9     81 Minix / old Lin c4 DRDOS/sec (FAT-
4 FAT16 <32M  3c PartitionMagic 82 Linux swap / So c6 DRDOS/sec (FAT-
5 Extendida  40 Venix 80286  83 Linux       c7 Syrix
6 FAT16       41 PPC PReP Boot 84 Unidad C: ocult da Datos sin SF
7 HPFS/NTFS   42 SFS        85 Linux extendida db CP/M / CTOS /
8 AIX         4d QNX4.x    86 Conjunto de vol de Utilidad Dell
9 AIX bootable 4e QNX4.x segunda 87 Conjunto de vol df BootIt
a OS/2 Boot Manag 4f QNX4.x tercera 8e Linux LVM   e1 DOS access
b W95 FAT32   50 OnTrack DM  93 Amoeba     e3 DOS R/O
c W95 FAT32 (LBA) 51 OnTrack DM6 Aux 94 Amoeba BBT  e4 SpeedStor
e W95 FAT16 (LBA) 52 CP/M     9f BSD/OS   eb BeOS fs
f W95 Ext'd (LBA) 53 OnTrack DM6 Aux a0 Hibernación de ee EFI GPT
10 OPUS       54 OnTrack DM6  a5 FreeBSD    ef EFI (FAT-12/16/
11 FAT12 oculta 55 EZ-Drive   a6 OpenBSD   f0 inicio Linux/PA
12 Compaq diagnost 56 Golden Bow  a7 NeXTSTEP  f1 SpeedStor
14 FAT16 oculta <3 5c Prian Edisk  a8 UFS de Darwin f4 SpeedStor
16 FAT16 oculta 61 SpeedStor   a9 NetBSD    f2 DOS secondary
17 HPFS/NTFS ocult 63 GNU HURD o SysV ab arranque de Dar fd Linux raid auto
18 SmartSleep de A 64 Novell Netware b7 BSDI fs  fe LAmstep
1b Hidden W95 FAT3 65 Novell Netware b8 BSDI swap ff BBT

Orden (m para obtener ayuda): ■

```

Existeixen en el món GNU/Linux una sèrie de formats ben definits de sistemes de fitxers que estan àmpliament acceptats per la majoria de distribucions. Avui en dia es poden definir dos grups principals, que es distingeixen per ser més o menys moderns i més o menys estables i/o ràpids: els sistemes de tipus journaling i els que no ho són. Tots són formats vàlids, però uns tenen certes característiques que el fan desitjable enfrente dels altres. Hi ha gran quantitat d'estudis fets per la comunitat referents a la comparativa dels sistemes de fitxers. No és l'objectiu d'aquest manual fer-ne un estudi detallat i, per tant, anirem directament a la conclusió extreta d'aquests estudis [19], definint en conseqüència el sistema de fitxers que utilitzarem en la nostra instal·lació: *ReiserFS*, encara que podria ser perfectament JFS o XFS.

Bé, ara ja estem en disposició de plantejar, pas per pas, la instal·lació del nostre servidor Linux. Ens podem enfocar a la quantitat de configuracions diferents de hardware per la qual cosa prefereixo descriure un cas “real” i “reproduïble”. A més a més es pot prendre la configuració que definiré com un bon punt de partida per un servidor d'empresa amb certa qualitat en el que es refereix al hardware. És clar que podem crear un servidor amb un ordinador obsolet però no és la intenció d'aquest manual. El que volem és un servidor fiable, ràpid i sense problemes, per tant utilitzarem el hardware que millor s'adapta a les nostres necessitats.

#### 1.4.5 Descripció del maquinari

Al mercat informàtic, cada vegada més, s'utilitzen processadors de 32 bits per suportar servidors. Sembla estrany fer aquest comentari en aquests temps però no deixa de tenir cert sentit si ho estudiem amb deteniment.

Fa uns vint anys (jo estava d'estudiant a la universitat) els servidors eren grans màquines (molt cares) que treballaven en sistemes de 64 bits, fora de l'abast del gran públic. Qualsevol altre aparell informàtic era una estació de treball, un terminal enganxat al servidor o un MAC (pràcticament cap PC). Mirant el mercat informàtic actual podem observar com els servidors d'empresa són, la gran

majoria, de tipus XEON o PENTIUM (d'Intel), de 32 bits i amb preus assequibles per la majoria d'empreses d'una mida mitjana. HP, IBM, COMPAQ, que són les empreses que actualment donen un major servei al sector PiME, aposten per aquest tipus de processadors en els seus servidors. Hi ha, però, la competència d'AMD, amb processadors capaços de treballar a 32 i 64 bits, i les versions de servidor OPTERON de 64 bits reals, a preus molt raonables i competitius. Intel està treballant actualment en la seva pròpia versió de processador de 64 bits per l'ús generalitzat d'empreses i usuaris domèstics amb preu que es consideraran competitius.

L'ús de processadors de 64 bits aporta una interessant característica als nostres servidors. Per una banda els fa immunes al que s'anomena l'atac de "desbordament de pila" i per altra augmenta la capacitat i la precisió de càcul de les nostres aplicacions. Considerant que les distribucions GNU/Linux principals tenen versions preparades per treballar en processadors de 64 bits és una opció molt interessant optar per un processador d'aquest tipus. En tot cas, un servidor amb un processador XEON u OPTERON (fins i tot en versions multiprocessador) seria una opció interessant degut a l'escalabilitat i durabilitat que ens asseguren aquest tipus de processadors.

Partirem d'un pressupost base d'uns 3000 €. Podem escollir una placa base de servidor INTEL amb suport biprocessador, SATA i PATA RAID integrat en placa (hi ha versions amb SCSI), dues targetes de xarxa 10/100/1000, vídeo integrat i suport USB 2. El processador un XEON a 3.0 GHz i una memòria de 1 GB. Disposarem de dos discs SATA de 80 GB i un PATA de 80 GB. Disquerera i DVD-ROM. Si el tipus de processador escollit fos un AMD de 64 bits la configuració final del servidor seria idèntica però considerant que la placa base seria d'un fabricant diferent a INTEL, per exemple MSI i GyGabyte, que donen suport per AMD. El fet de treballar a 64 bits en res afecta a tot el procés d'instal·lació ni al funcionament posterior del servidor de cara a l'usuari final, per tant, tot el que direm serà perfectament aplicable en aquest cas.

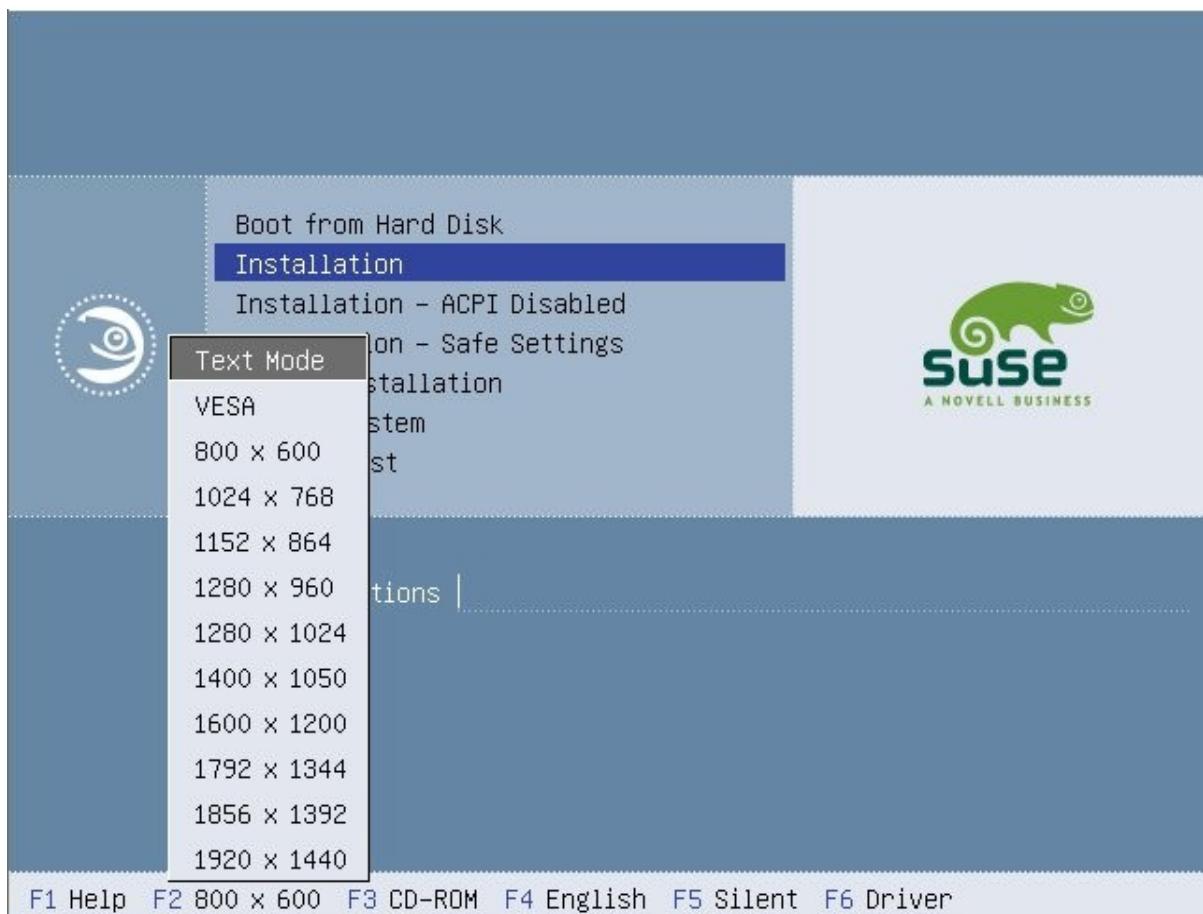
#### 1.4.6 Instal·lació del sistema

La Instal·lació que descriuré correspon a un servidor d'empresa amb un sistema en RAID 1, amb un disc dur de recolzament i dues targetes de xarxa. La distribució escollida és SuSE Linux 9.2. Tot el procés d'instal·lació es detalla en una seqüència d'imatges comentades que corresponen a la pràctica real.

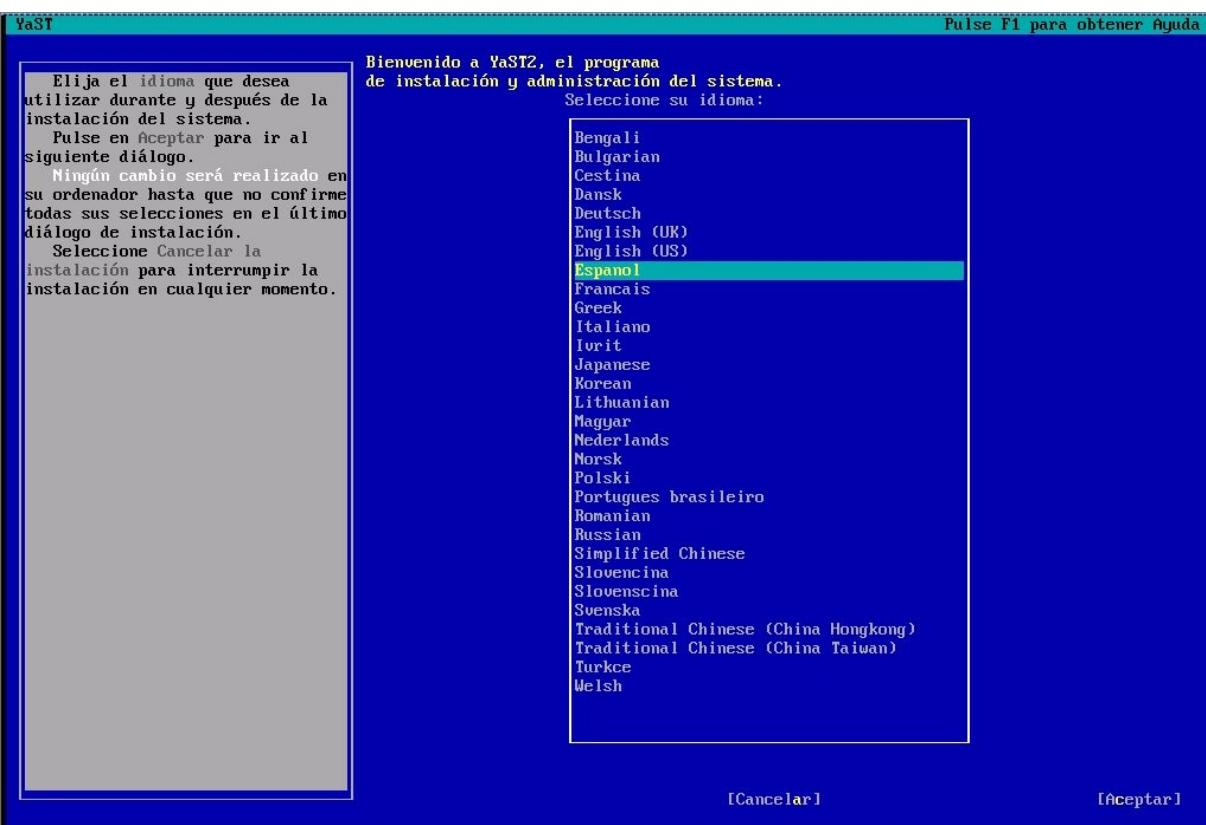
La distribució SuSE, que es pot adquirir directament en un distribuïdor d'informàtica o bé descarregant del servidor FTP del distribuïdor [20], està formada per 5 CDs o 2 DVDs. La distribució té el kernel i les aplicacions GNU (més altres amb altre tipus de llicència) compilades per 32 i 64 bits i, per tant, es pot instal·lar en sistemes de 64 bits. S'inclou en la venda del paquet una sèrie de material escrit: manuals d'instal·lació i de configuració del sistema que poden aclarir molts dels dubtes que poden sorgir durant el procés d'instal·lació i configuració (sempre parlem d'una instal·lació estàndard). Encara que la majoria de targetes gràfiques del mercat estan suportades per les darreres versions de les distribucions Linux, és convenient escollir un procés d'instal·lació en mode text per evitar problemes de compatibilitats entre la distribució i el hardware. També cal considerar que la major "amabilitat" de l'entorn gràfic sempre sacrifica gran part dels recursos del sistema augmentant el temps de durada de la instal·lació innecessàriament. Anem per feina: modifiquem la BIOS del sistema i fem els canvis necessaris per arrencar de CD/DVD. Introduïm el primer CD (o el DVD) de la distribució en el lector i engeguem el sistema.

**Atenció:** Durant la resta del capítol és fa una explicació "detallada" i acompañada d'imatges del procés d'instal·lació. Per algun lector pot resultar innecessari seguir tota l'explicació, per tant, podeu saltar directament al següent capítol si coneixeu el procés d'instal·lació.

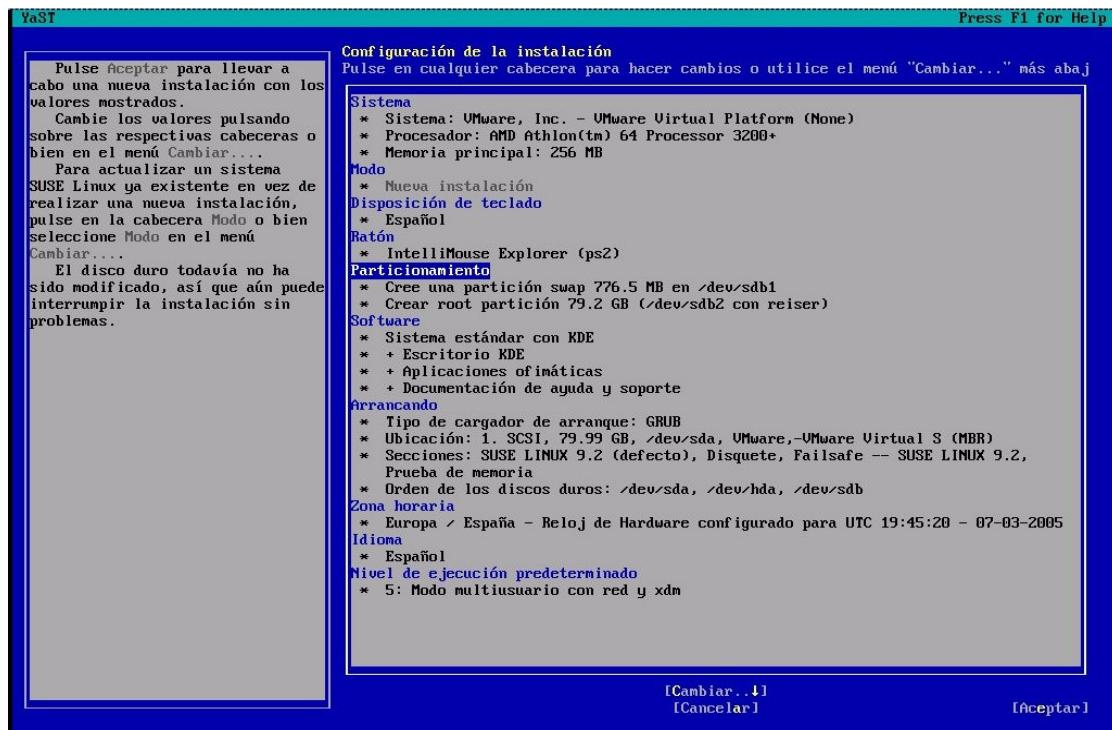
**Figura 1.** Escollim l'idioma (F4) i la instal·lació en mode TEXT (F2).



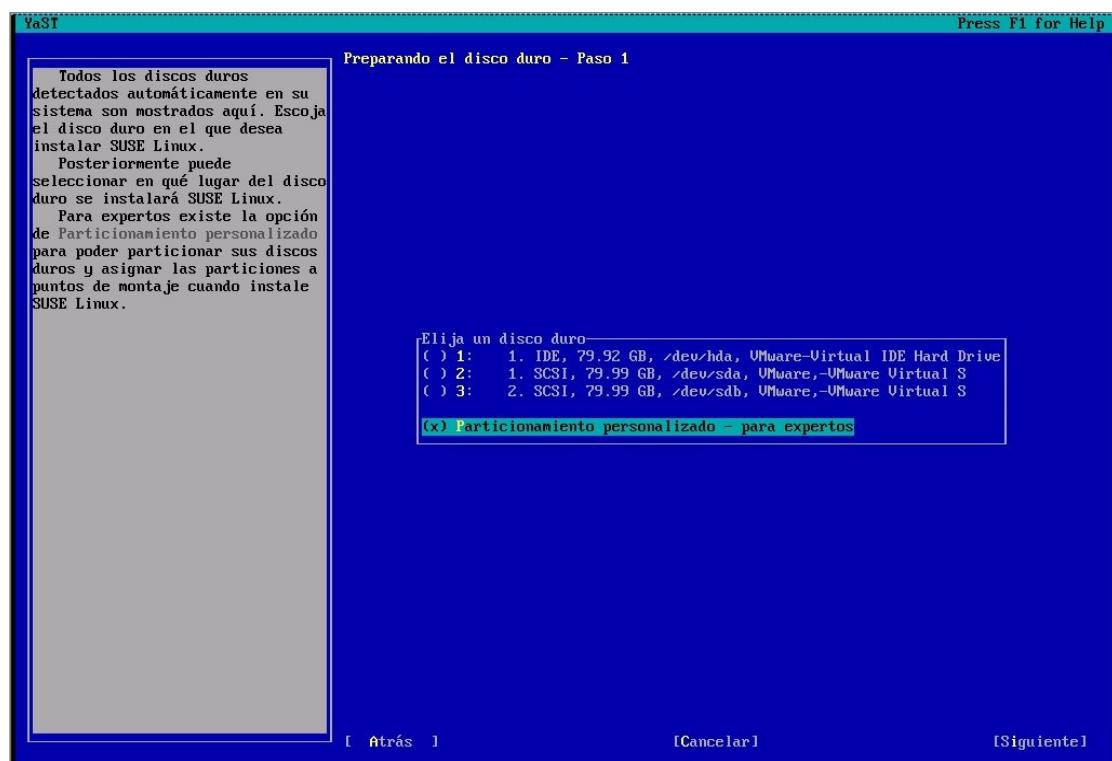
**Figura 2.** Ens torna a demanar l'idioma d'instal·lació. Verifiquem idioma “Español”.



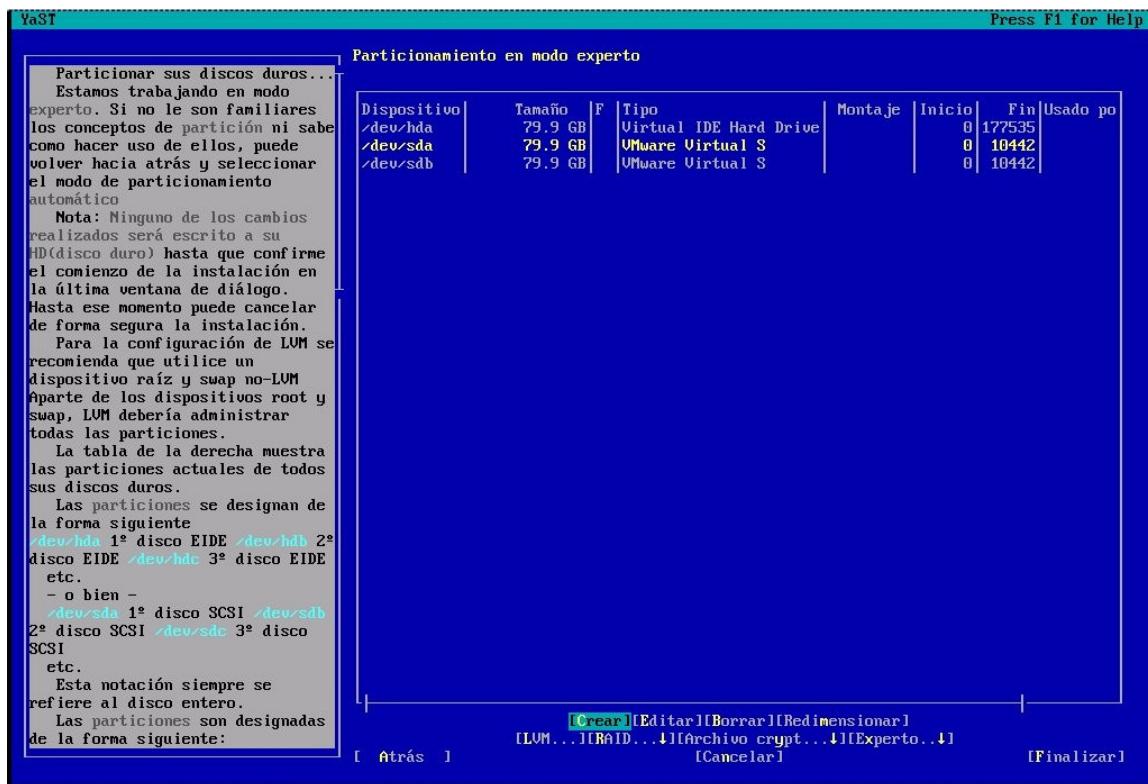
**Figura 3.** A la següent pantalla ens mostra un menú amb una sèrie d'opcions que podem variar. El primer ens informa del tipus de sistema que tractem i el tipus d'instal·lació que farem: Nova instal·lació, Actualització del sistema instal·lat, Reparació del Sistema instal·lat, Arrancar el sistema instal·lat. La resta d'opcions les comentarem durant el taller. Escollirem “Nova instal·lació”. De la resta d'opcions que podem variar respecte a la instal·lació comencem per el particionament: recordem que farem la instal·lació en un sistema RAID 1 més un disc de recolzament.



**Figura 4.** Una vegada escollim l'opció de particionament, ens ofereix fer una instal·lació típica i ens demana en quin disc la volem fer o si volem particionar de forma personalitzada. Escollim la darrera opció.



**Figura 5.** Arribem a la pantalla on tindrem totes les opcions per particionar el disc. Ens mostra els dispositius lògics associats a cada disc, la seva mida, si volem formatar la partició, el tipus de dispositiu (disc, partició i/o el tipus de partició), el punt de muntatge dins del sistema de fitxers i el cilindre d'inici i final de la partició i/o disc. Escollim crear una nova partició.



**Figura 6.** Comencem a particionar pel primer disc SATA (*/dev/sda*).



**Figura 7.** Escollim crear una partició primària.



Aquests dos passos ens els demanarà cada vegada que vulguem crear una partició. Cal tenir-ho present ja que no ho repetiré més durant el procés que segueix.

**Figura 8.** Per crear la RAID 1 s'han de generar particions idèntiques (a poder ser en discs diferents perquè la RAID 1 tingui sentit) i marcar-les amb un identificador de disc (ID) de RAID Linux. Escollim no particionar i un ID 0xFD que correspon a Linux RAID. La mida de la partició es pot indicar de manera exacta per mig dels cilindres (7.84 MB cada cilindre) o indicant el primer cilindre i sumant una quantitat de MB o GB determinada amb el format que podeu observar a la figura. En aquest cas Primer cilindre 0 i +10GB a la següent opció ens donarà una mida de 10 GB.



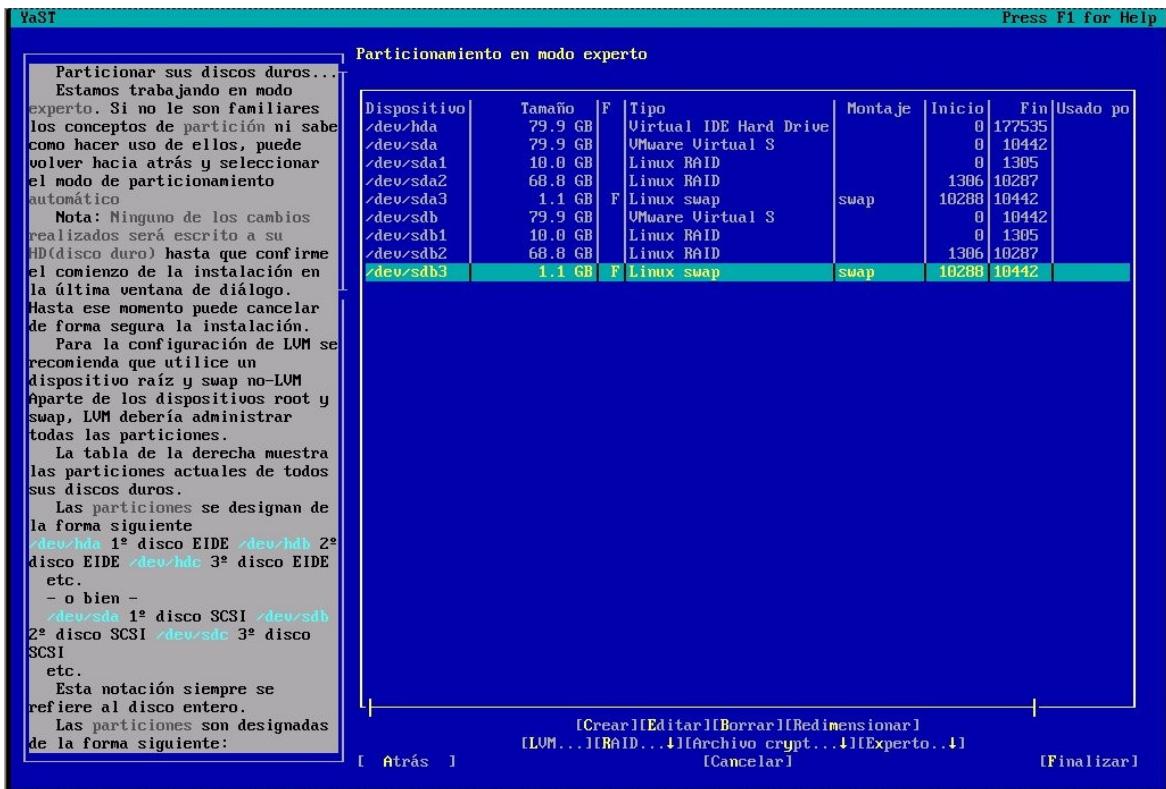
**Figura 9.** Creem una nova partició sobre el mateix disc (`/dev/sda`), marcada amb ID Linux Raid i de 68.8GB. Deixem la resta del disc per el swap.



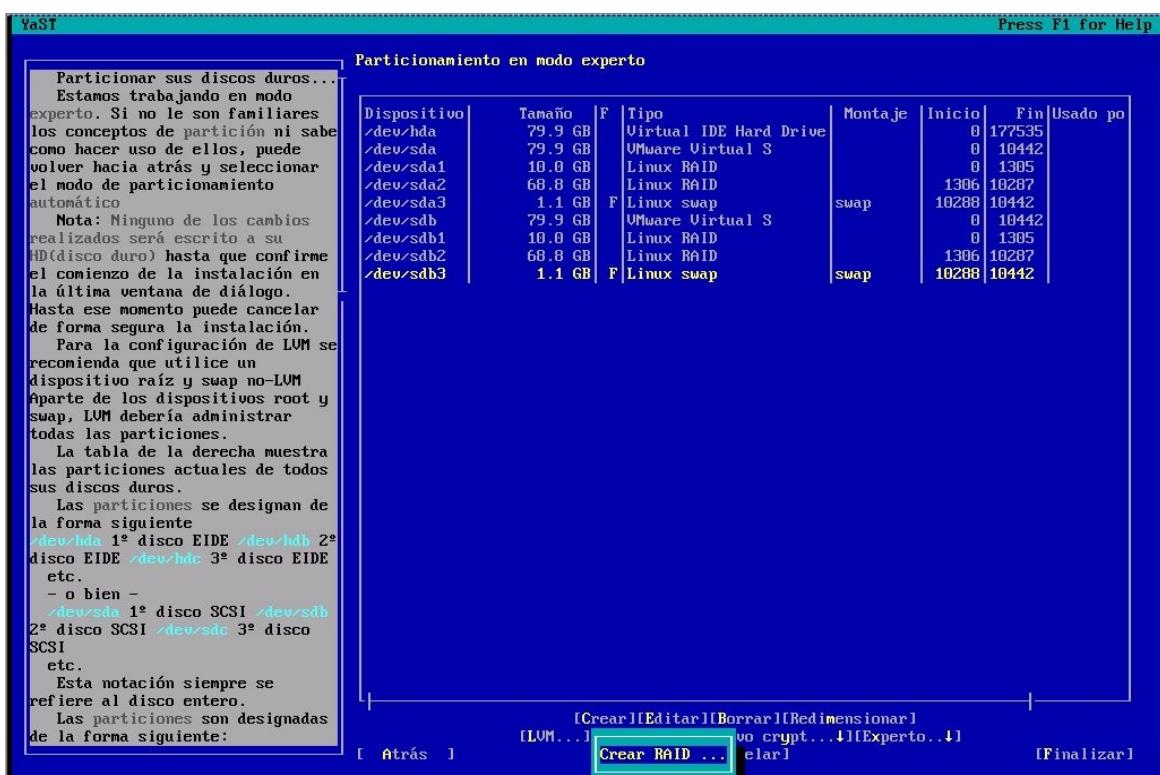
**Figura 10.** La resta del primer disc SATA (`/dev/sda`) el deixem amb una partició swap. Seran aproximadament 500 MB en aquest cas d'exemple.



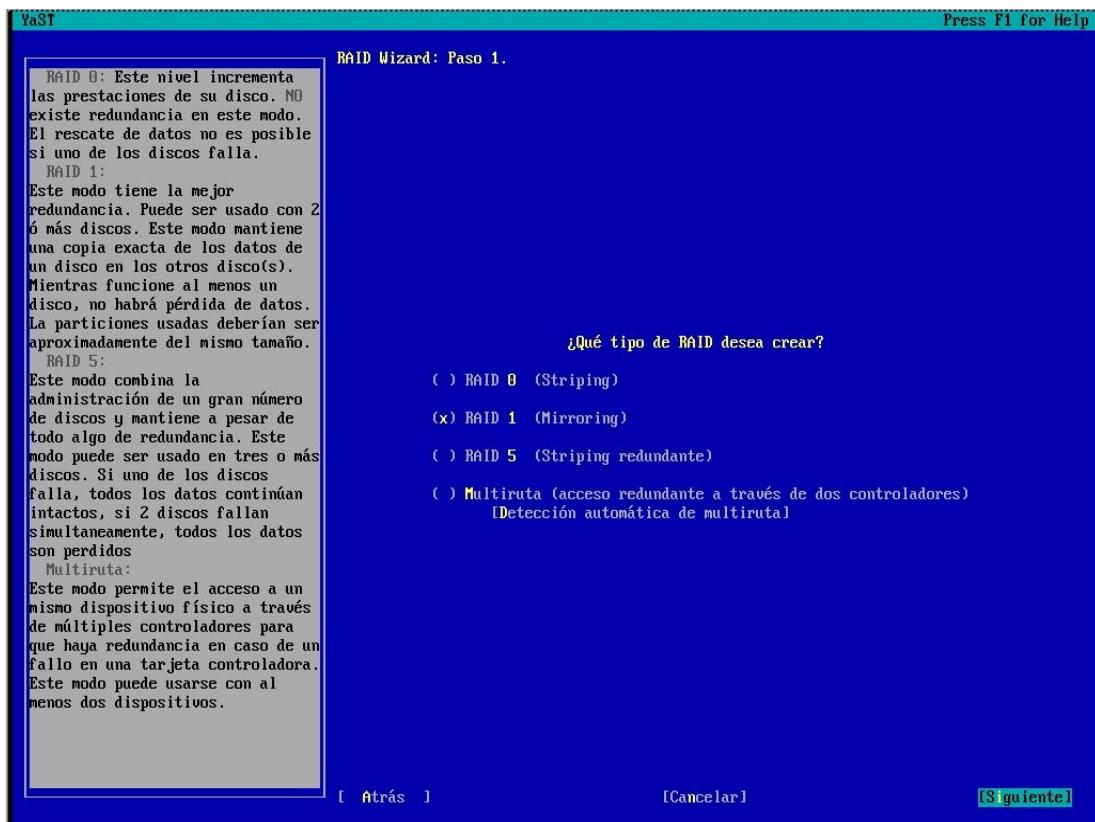
**Figura 11.** Tot el procés de particionament que s'ha realitzat sobre el disc primari SATA cal repetir-lo en el segon disc procurant que la mida de les particions sigui idèntica. Fins aquí tot ha de quedar tal com es mostra a la figura següent.



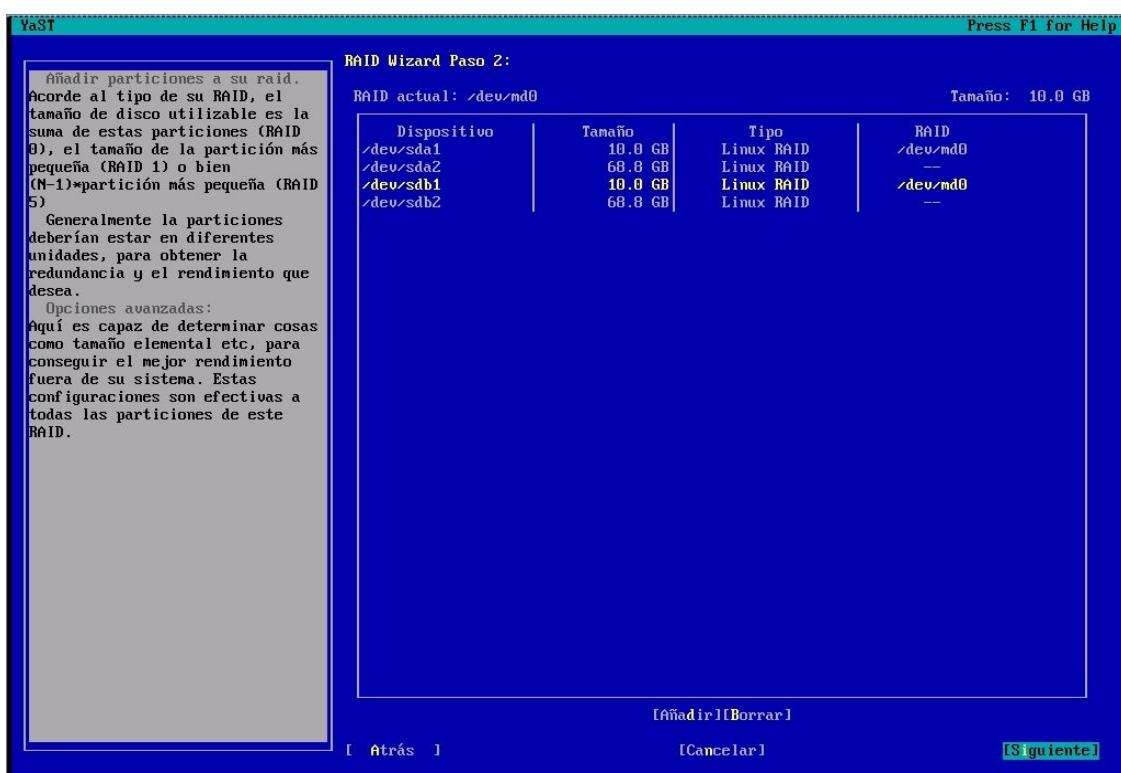
**Figura 12.** Ara crearem el sistema RAID 1. En realitat en crearem dos de sistemes RAID 1: el primer per l'arrel del sistema / i el segon per al /home. D'aquesta manera ens assegurem també una primera redundància de les dades dels usuaris, que sempre procurarem concentrar sota la zona de disc corresponent al /home. Escollim l'opció Crear RAID.



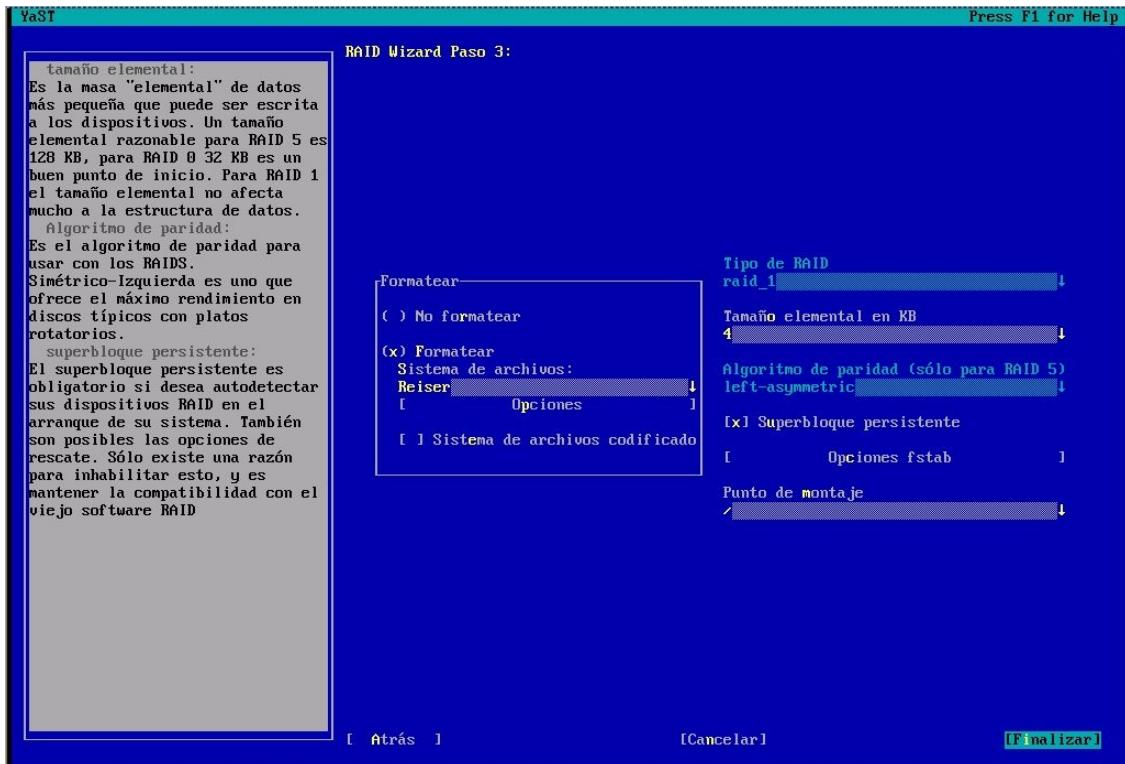
**Figura 13.** Volem crear una RAID 1 (Mirall)



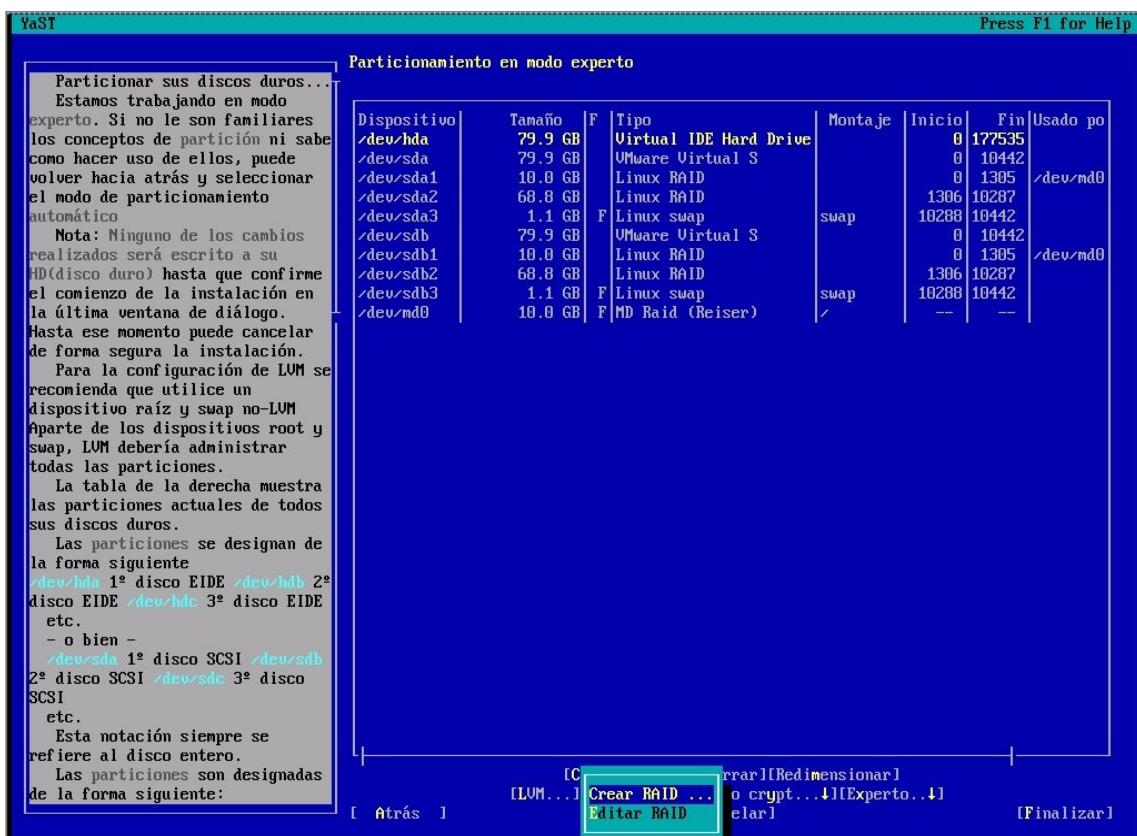
**Figura 14.** Marquem les dues primeres particions dels dos discs SATA (`/dev/sda1` i `/dev/sdb1`) que són de la mateixa mida (10 GB). En marcar-les (amb la barra espaiadora) ens sortirà un nou dispositiu lògic associat `/dev/md0` que correspon a la nostra primera RAID. El sistema tractarà aquest dispositiu format per dues particions de dos discs diferents com si fos una única partició (d'un únic disc), simulant d'aquesta forma la RAID hardware.



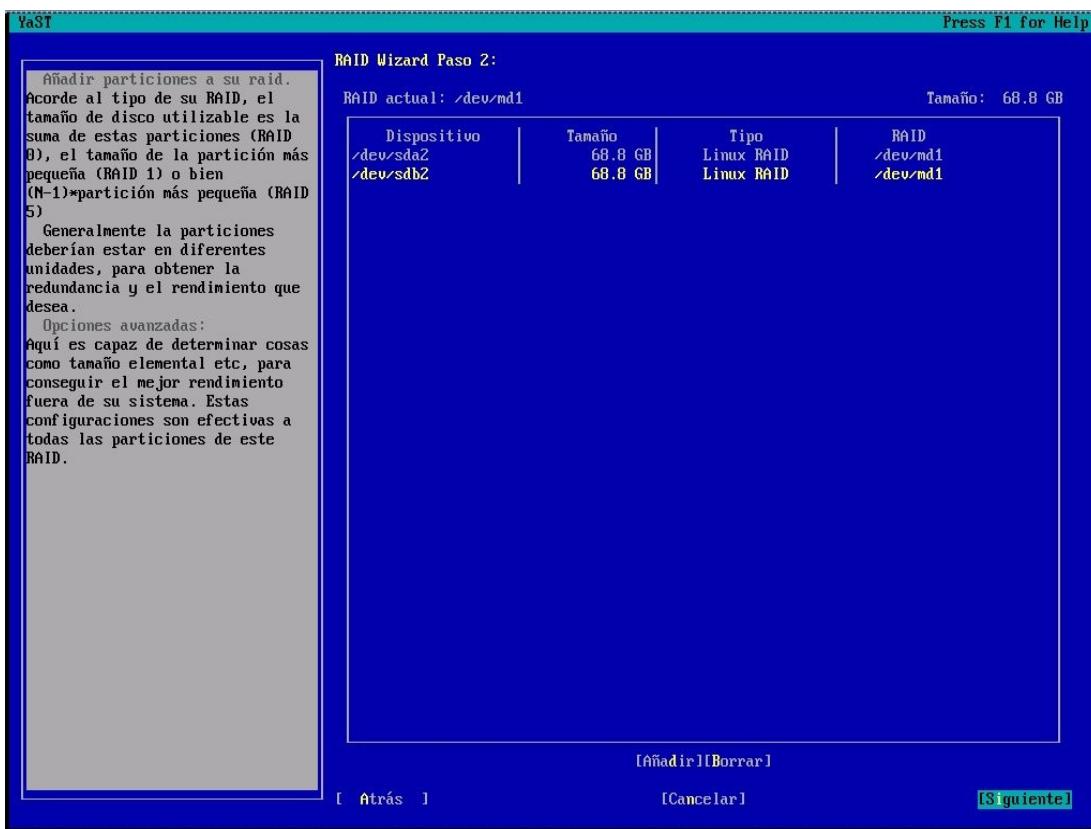
**Figura 15.** Ara cal escollir el tipus de sistema de fitxers. Com ja hem comentat anteriorment, escollirem el tipus *ReiserFS*. No cal tocar cap opció més, excepte el punt de muntatge de la partició (en aquest cas */dev/md0*) que serà el de l'arrel del sistema */*.



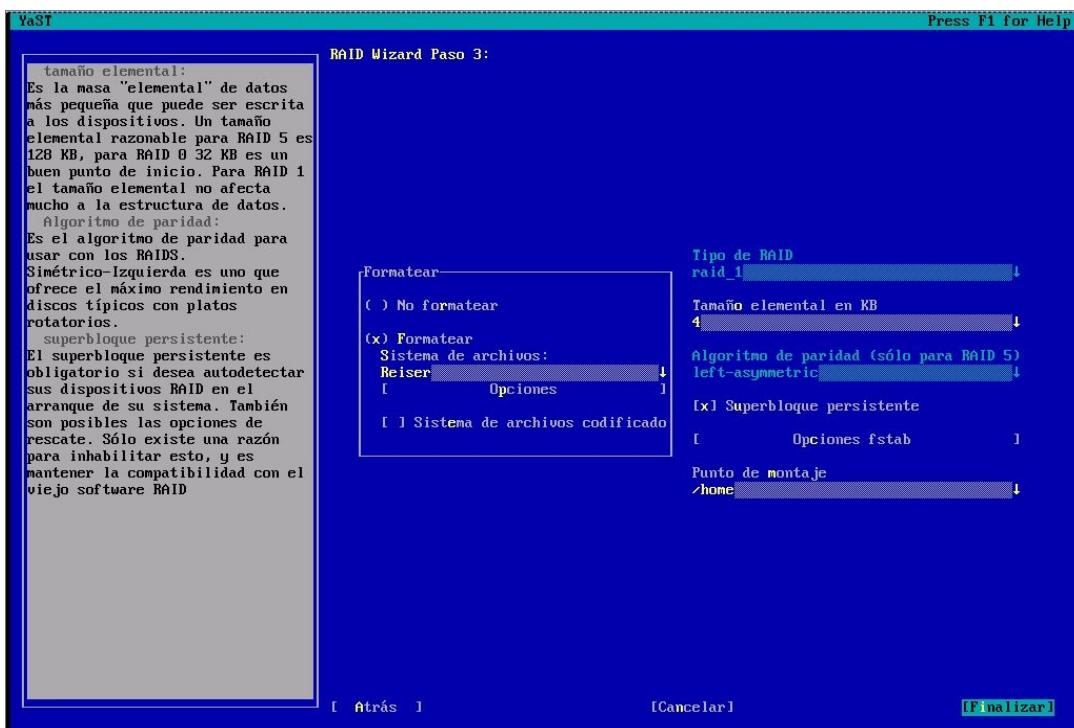
**Figura 16.** Fins aquí l'estat del particionament és tal com es veu a la figura. Cal crear la segona RAID.



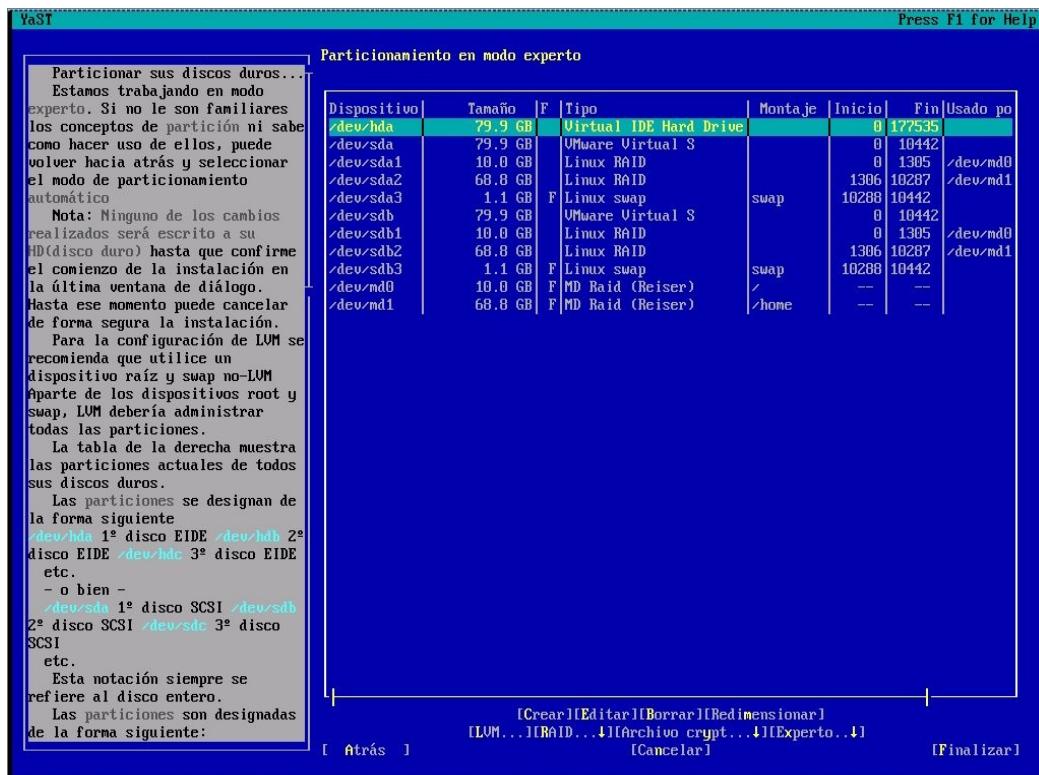
**Figura 17.** Creem de la mateixa manera que abans la segona RAID però amb les segones particions de cada disc SATA (`/dev/sda2` i `/dev/sdb2`).



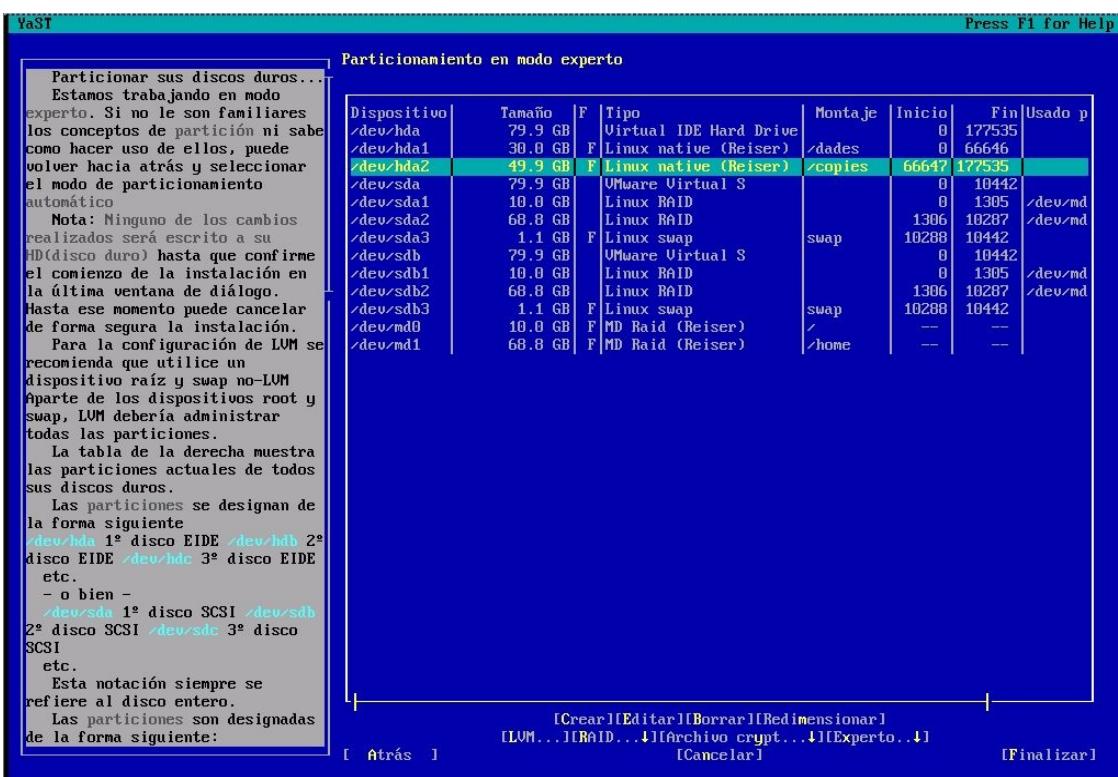
**Figura 18.** Aquesta RAID és per la zona d'usuaris `/home`. Escollim també un *ReiserFS* com a sistema de fitxers. Pot ser en aquest cas caldria plantejar el fet si els usuaris mouran molta quantitat d'informació d'un lloc a altre, l'esborraran, treballaran amb grans fitxers o què és el que faran amb el sistema. Segons el que facin podrem mirar la referència que tracta sobre la comparativa dels sistemes de fitxers i escollir el que més s'adapti a les necessitats dels usuaris.



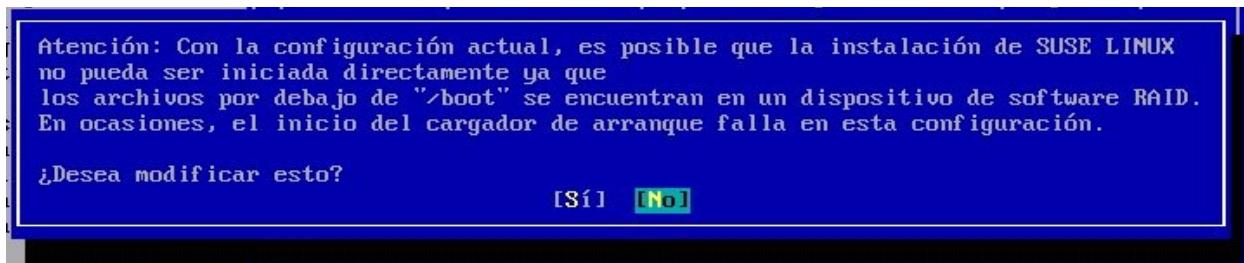
**Figura 19.** Fins aquí el nostre disc ha d'estar partit com s'observa a la figura següent. Cal recordar que fins que no s'hagi verificat (“Finalizar”) tot el procés, el nostre disc no ha patit cap canvi.



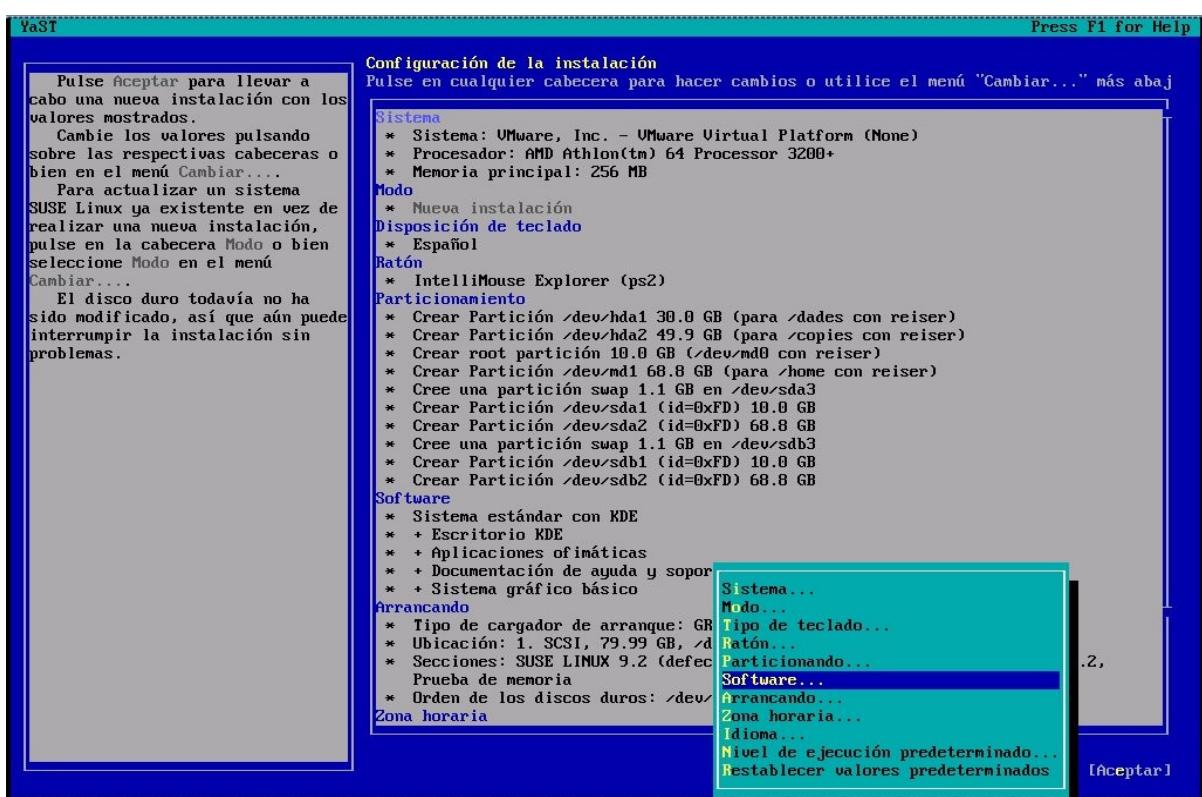
**Figura 20.** Partirem ara el disc PATA de recolzament. Crearem dues particions primàries formatades amb sistema de fitxers *ReiserFS* i amb punt de muntatge */dades* i */copies*, de 30 i 50 GB respectivament. Aquestes particions ens serviran per fer les còpies de seguretat del sistema i de les dades dels usuaris i per guardar volums grans d'informació que no siguin massa importants. Finalment ens quedrà el particionament tal com segueix.



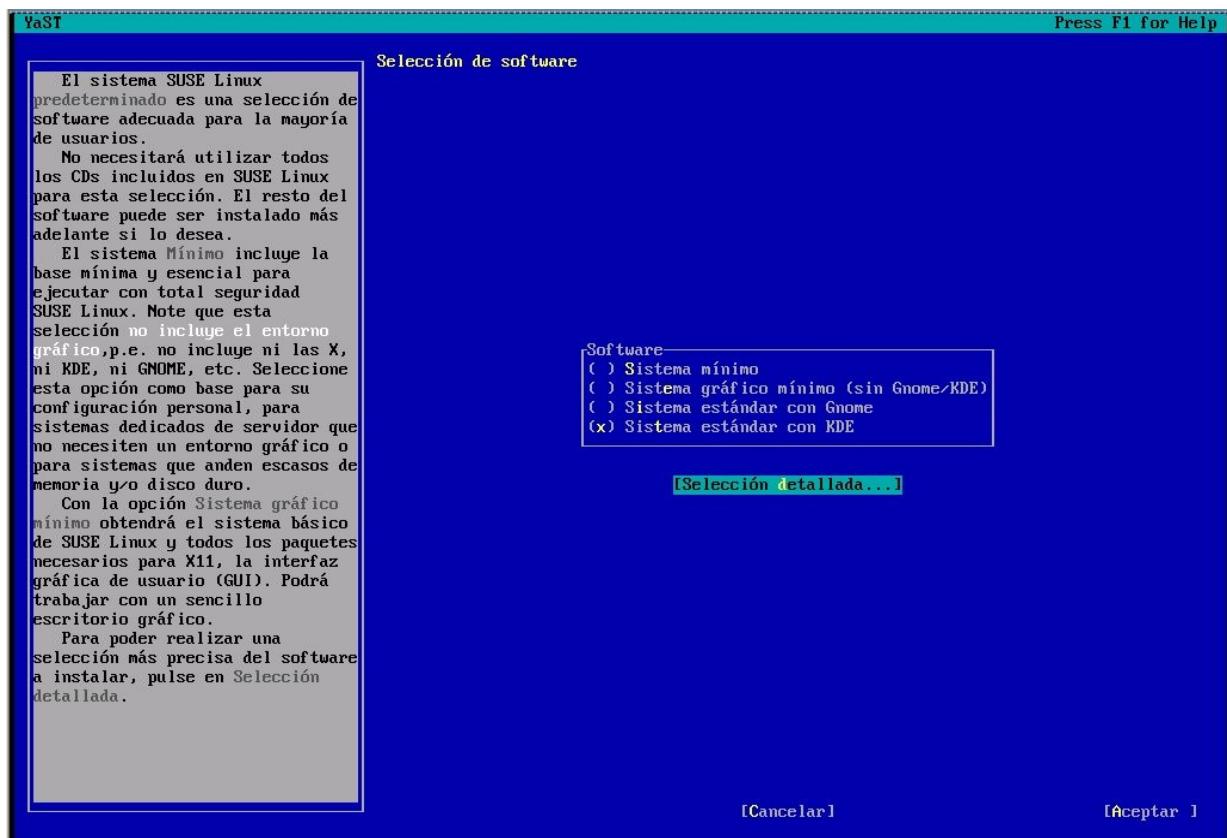
**Figura 21.** Ja estem en disposició d'acceptar el nostre particionament. En fer-ho (“Finalizar”) l'aplicació d'instal·ació ens avisarà que tenim un problema amb l'arrancada del sistema. De moment no en farem cas. Ignorem i seguim endavant.



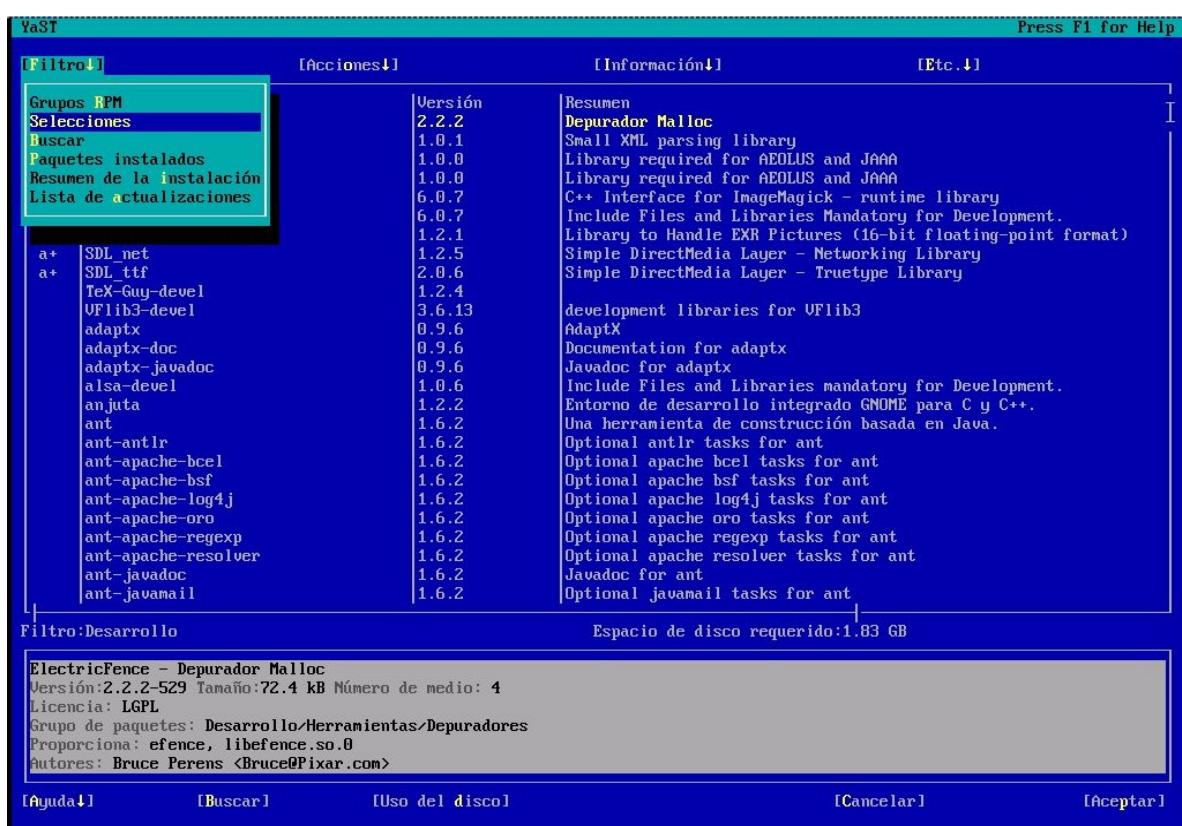
**Figura 22.** Una vegada partit el disc dur cal escollir el software que volem instal·lar. Ignorem la proposta de l'aplicatiu d'instal·ació que està orientada a estacions de treball ja que volem instal·lar la major part de servidors que venen amb la distribució. Escollim canviar el software.



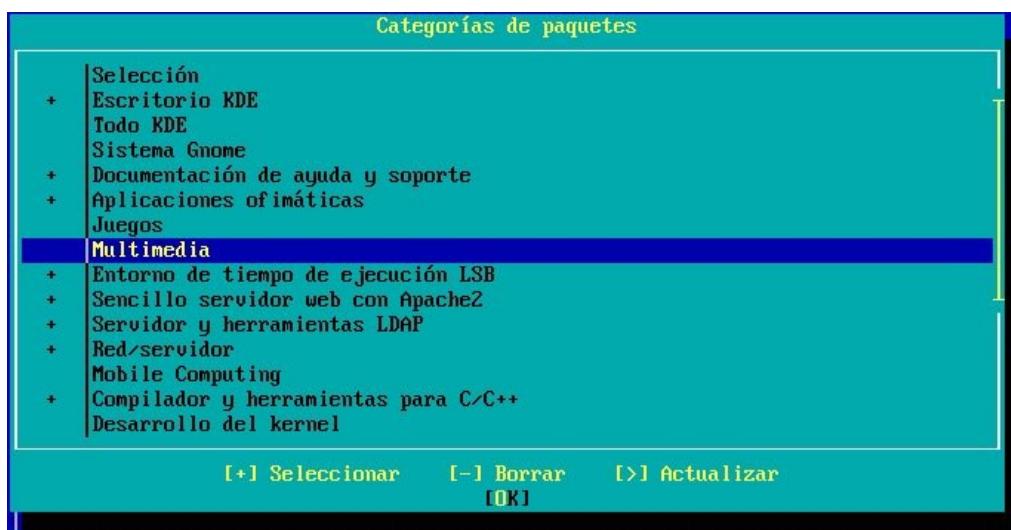
**Figura 23.** A la següent pantalla demanaren de fer una selecció detallada del software a instal·lar.



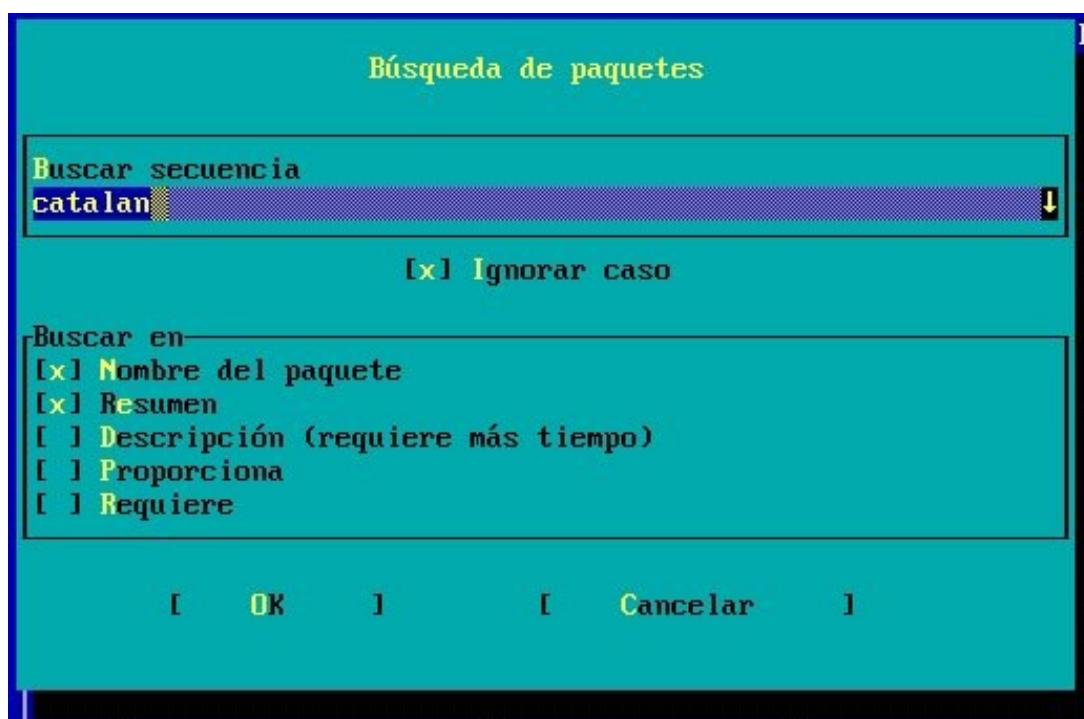
**Figura 24.** Filtrarem els paquets de software escollim l'opció de “Selecciones”, on trobarem agrupats els paquets de tal manera que ens cobriran espectres complerts d'un tipus d'utilitat concreta a donar al nostre servidor.



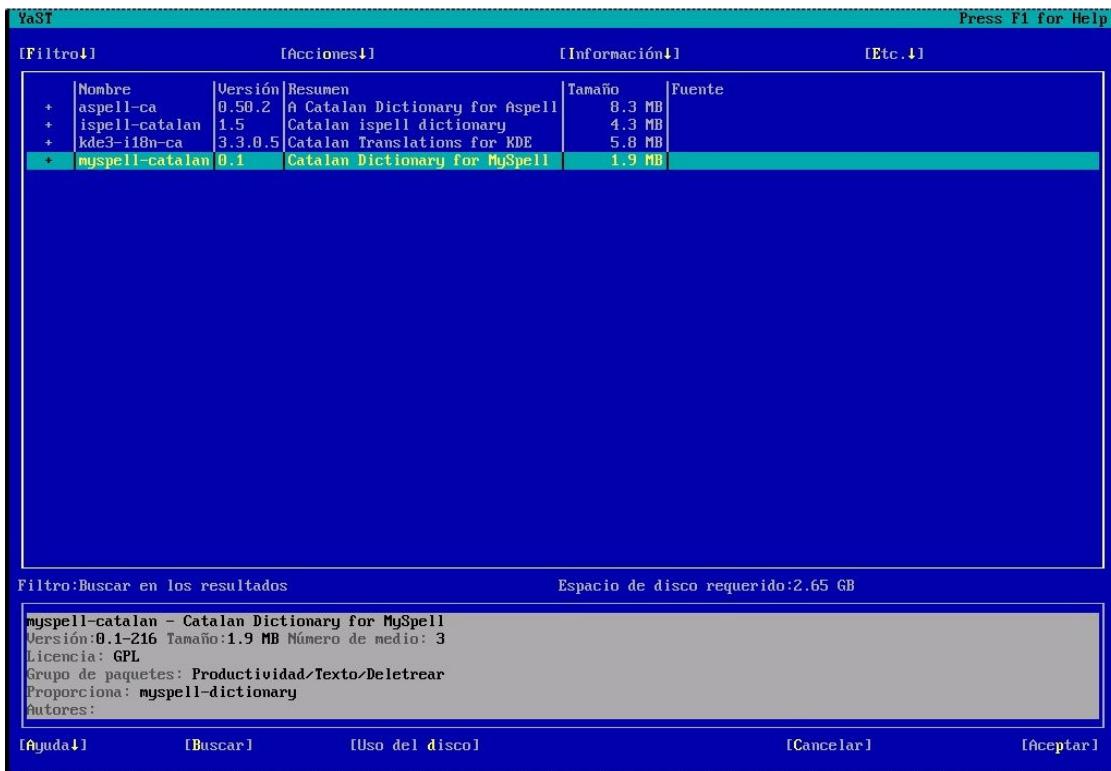
**Figura 24.** Per marcar un grup de paquets cal polsar la tecla espaiadora (o el signe +) sobre cada opció. Mirarem d'escollar les que es presenten a la següent figura. El tema dels paquets a instal·lar és sempre delicat. Amb l'espai de disc amb que estem treballant no ens cal patir per si instal·lem més del compte. El cas és que mai sabem la utilitat que acabarem donant al nostre servidor i de vegades tenir segons quines coses instal·lades en permet guanyar temps. Per exemple, instal·lar aplicacions ofimàtiques en un servidor pot sembla una bajanada. Però imaginem que en un futur utilitzem aquest servidor com a servidor de terminals (amb un servei tipus LTSP per exemple). Si tenim aquestes aplicacions instal·lades els potencials usuaris dels terminals gaudiran d'elles i d'altra forma ens caldrà instal·lar-les posteriorment. Això depen de cada instal·lador, és una opció personal.



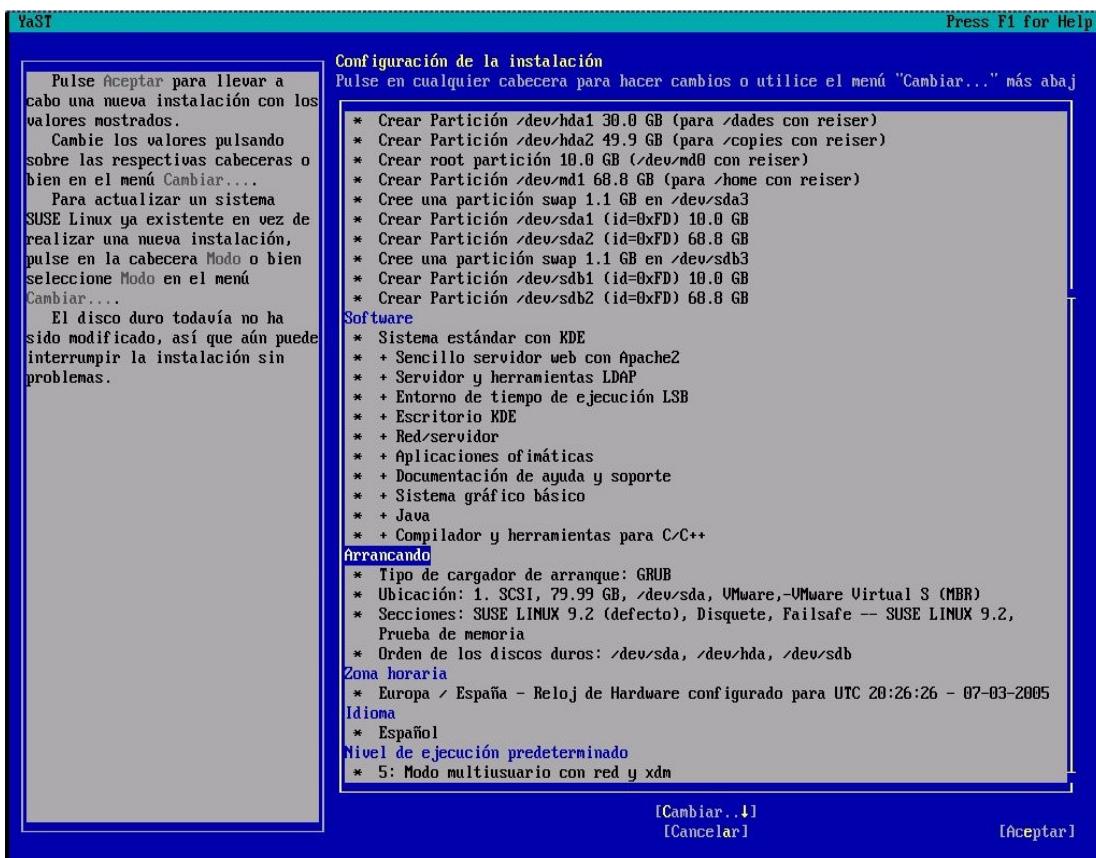
**Figura 25.** L'aplicació d'instal·lació ens permet fer cerca de paquets. Per exemple, podem cercar tots els paquets que estiguin relacionats amb el català si volem que la nostra distribució puguin treballar amb aquest idioma (entorn gràfic, diccionaris, etc). Com a pràctica, instal·larem totes les aplicacions que estiguin relacionades amb el català. Al filtre, buscarem la paraula clau “catalan”.



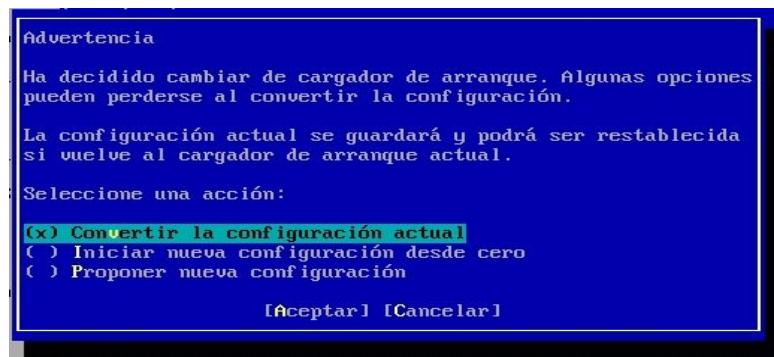
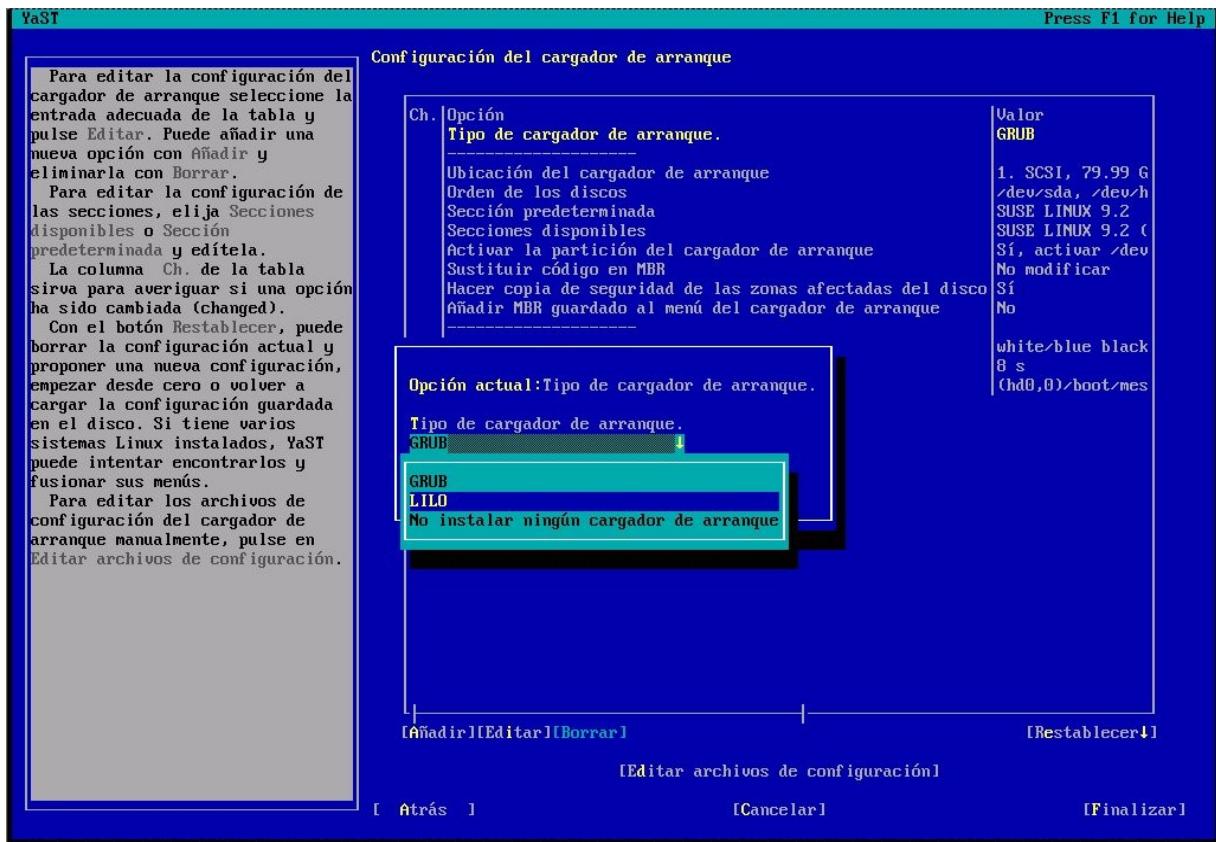
**Figura 26.** Dels paquets que ha trobat dins la base de dades seleccionem els que ens interessen. En aquest cas tots.



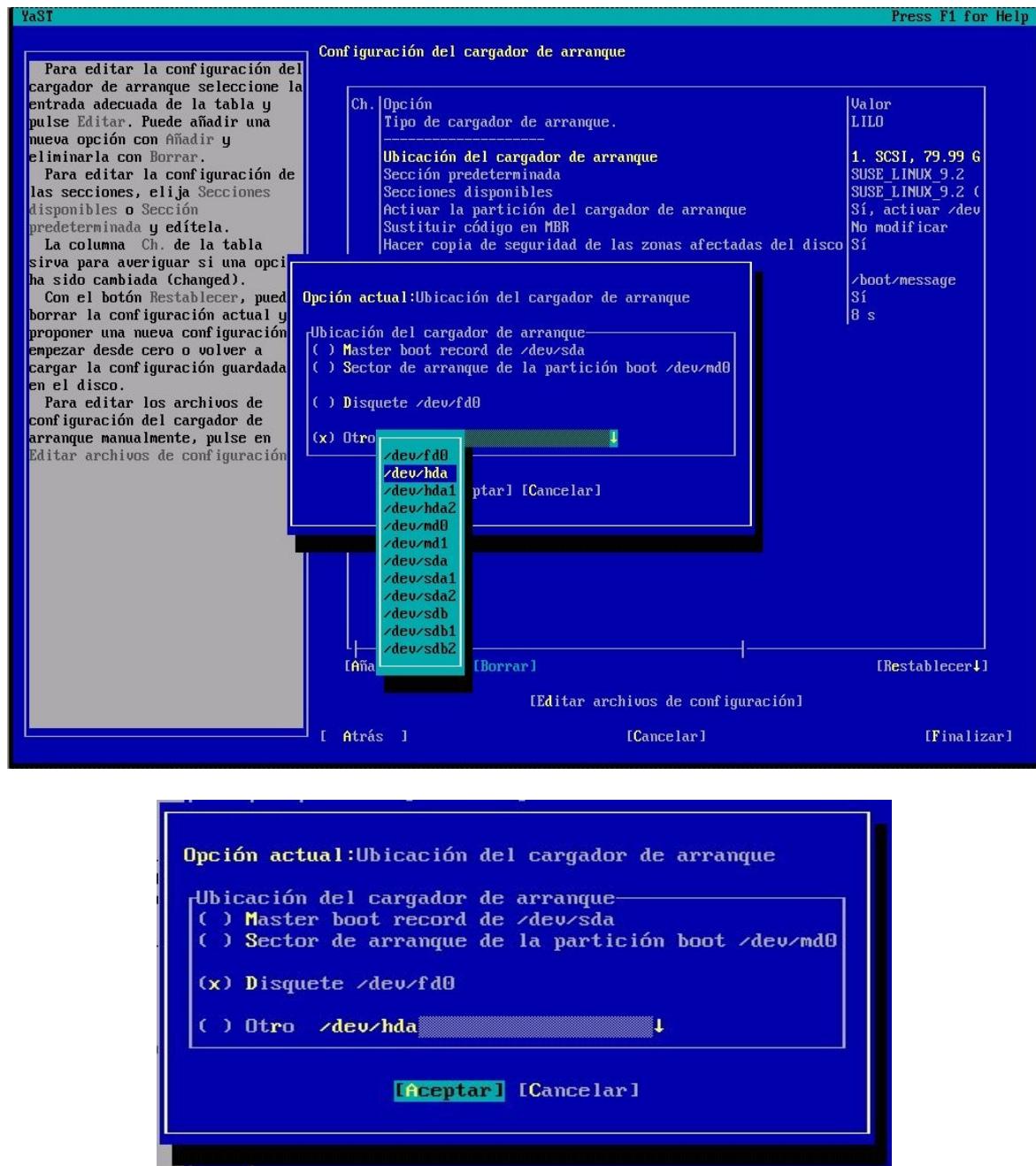
**Figura 27.** Bé, fins aquí ja tenim definit el particionament i el software a instal·lar. Pràcticament la feina dura ja està feta. Ens queden un parell de detalls: el gestor d'arrancada i la zona horària. Comencem pel gestor d'arrancada.



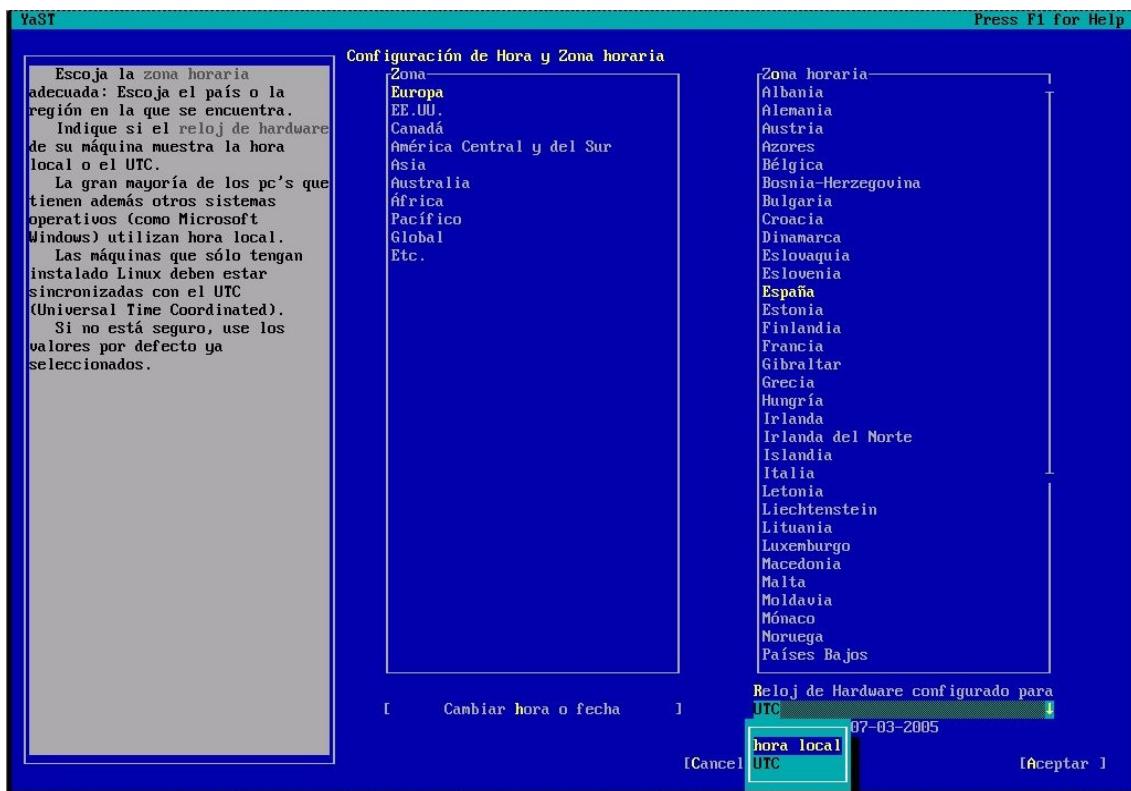
**Figura 28.** Variarem l'opció del tipus de gestor d'arracada de GRUB a LILO però respectant la configuració que ens proposa el sistema.



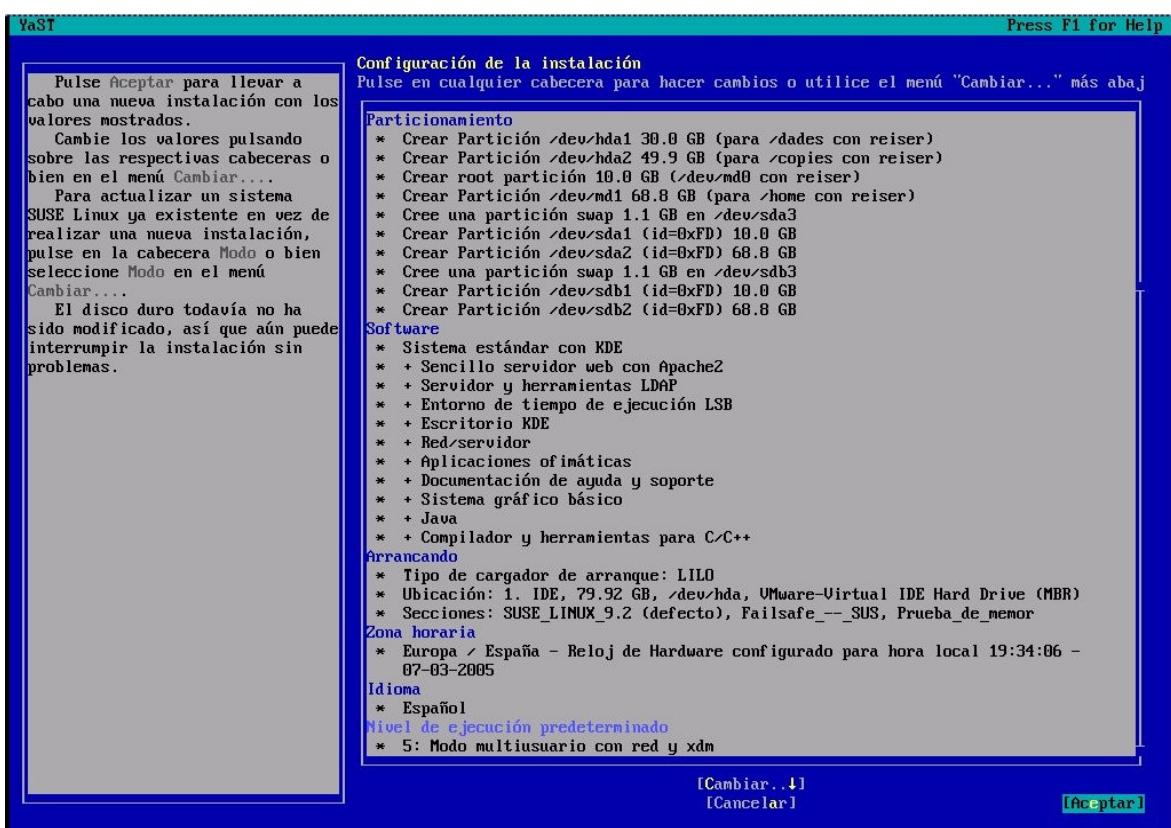
**Figura 29.** Ara canviarem el lloc on instal·lem el gestor d'arrancada. Per defecte està sobre la RAID, però el sistema ja ens ha avisat que aquesta configuració pot fallar, per tant escollirem instal·lar-lo sobre el disc de recolzament o sobre un disquet. De fet farem les dues coses: primer sobre el disc PATA i, una vegada engegat el sistema per primera vegada, sobre un disquet per tenir sempre l'opció d'arrancar el sistema des d'un disquet (no sigui que el disc PATA es trenqui i no es pugui engegar el sistema).



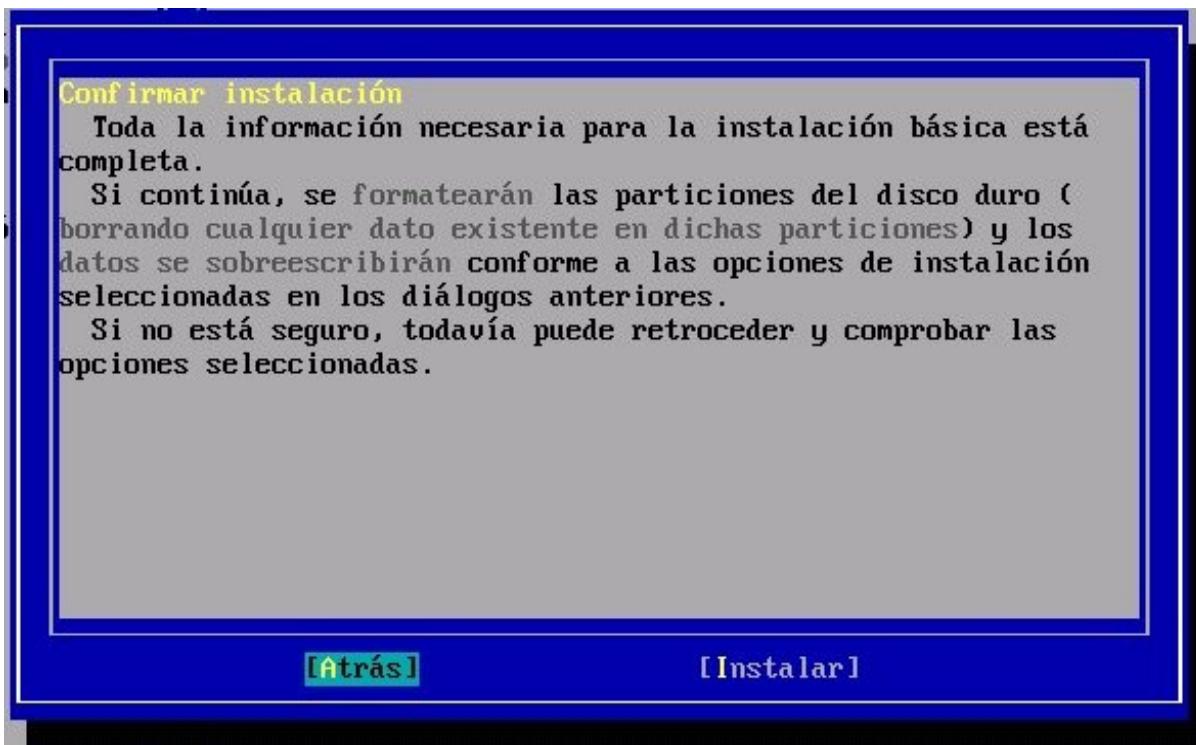
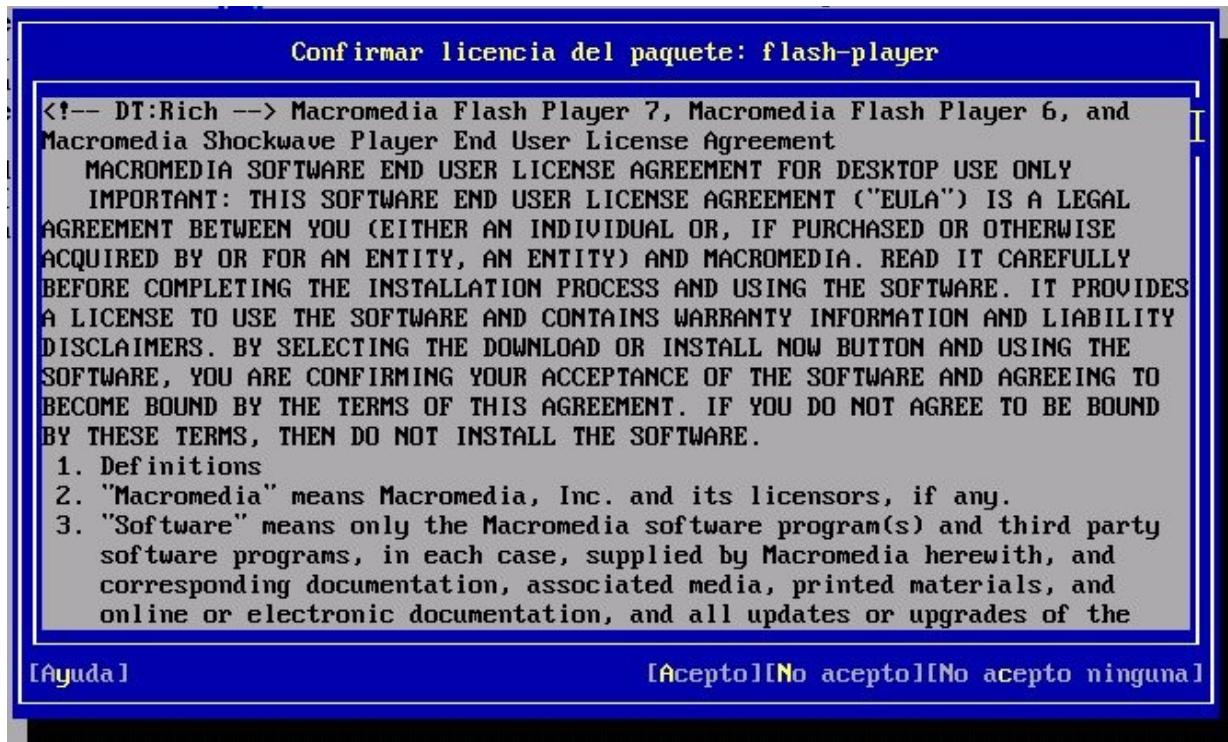
**Figura 30.** Únicament ens queda variar la zona horària. Per defecte SuSE ens ofereix l'opció UTC i ens interessa més l'opció d'hora local. La zona horària ja és la que toca “Europa-> España”.



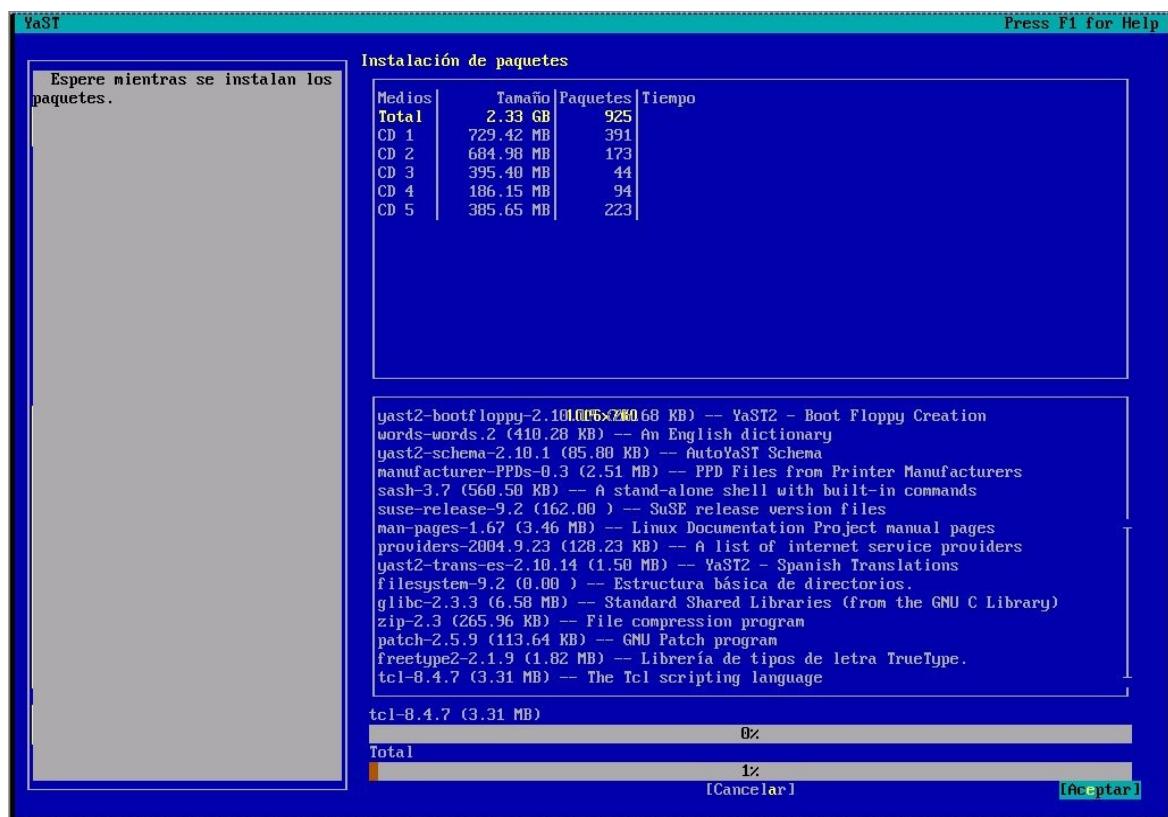
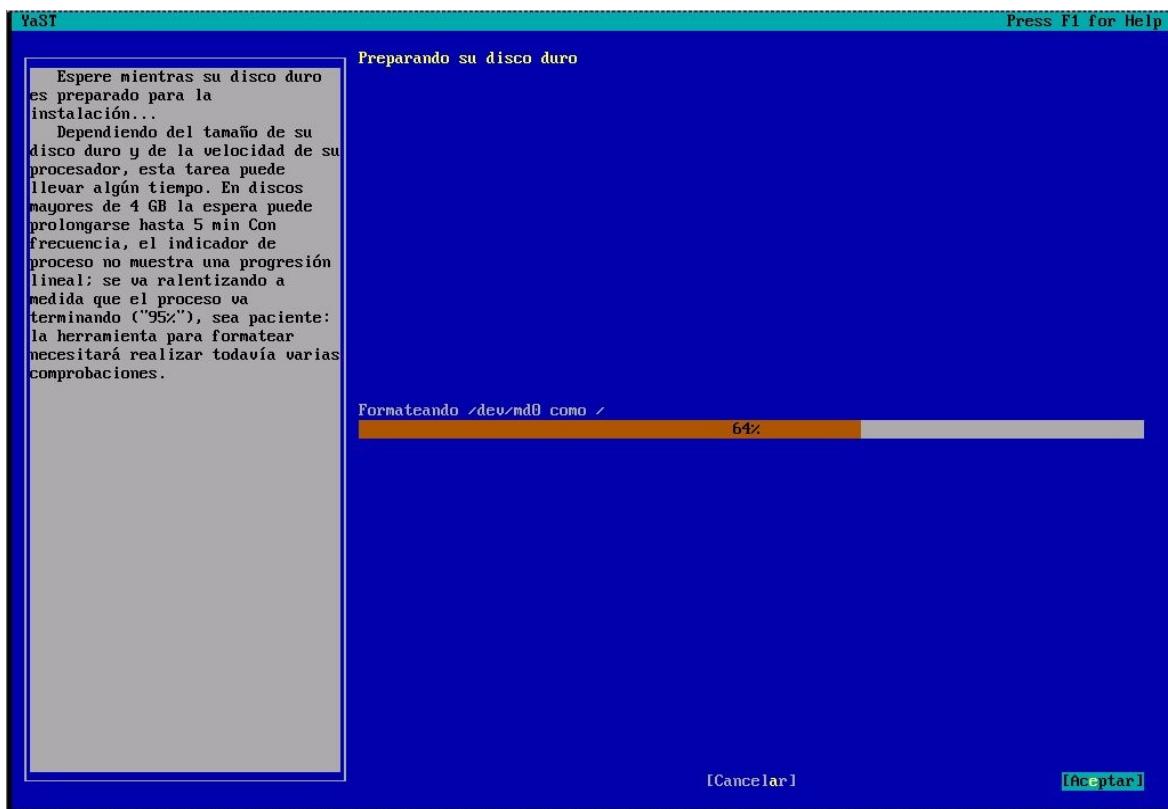
**Figura 31.** Fins aquí tenim totes les opcions de la instal·lació perfectament definides. Únicament ens cal tirar endavant. Donem una última repassada a totes les opcions per assegurar que tot és correcte.



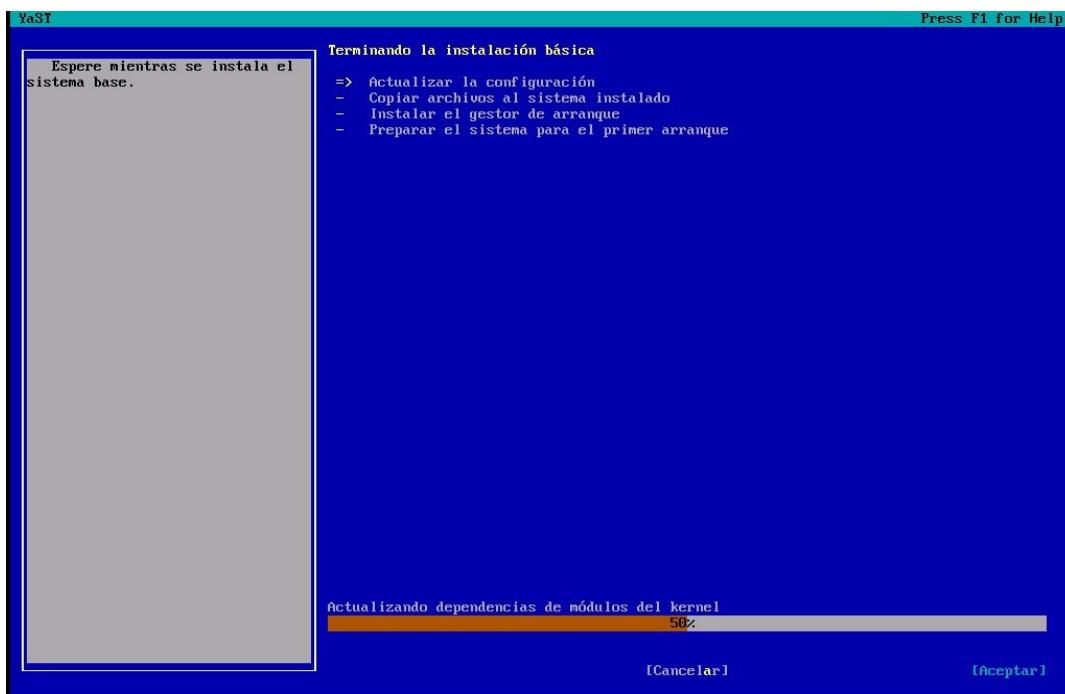
**Figura 32.** Tenim un missatge indicant que s'ha escollit software no GNU i que si acceptem la llicència del corresponent propietari, és el Macromedia Flash Player per Linux. Acceptem. Després ens demana confirmació per tirar endavant d'instal·lació o tornar enrere. Acceptem una vegada més.



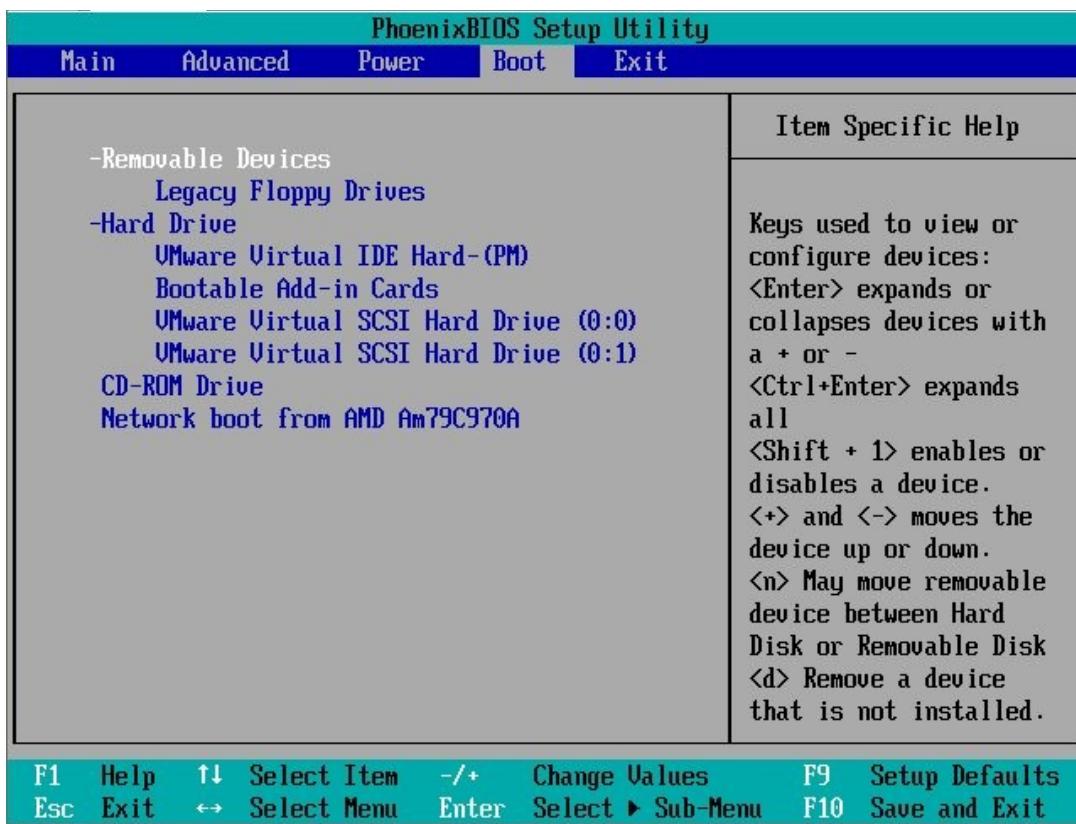
I comença la instal·lació creant les particions per seguir després amb els punts de muntatge i acte seguit amb la instal·lació dels paquets de software.



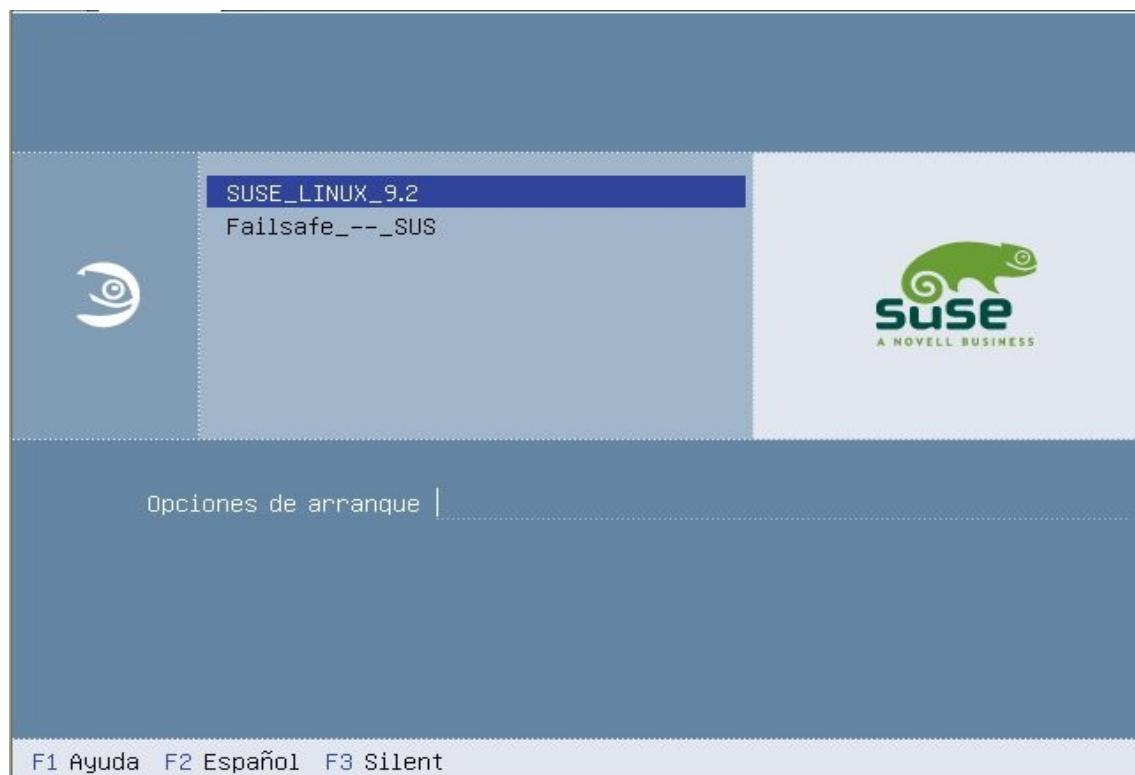
**Figura 33.** Una vegada a acabat d'instal·lar el sistema mínim que permet l'arrancada, l'aplicació d'instal·lació acabarà d'actualitzar la configuració del sistema, gravarà el gestor d'arrancada en el lloc que correspon (el que hem escollit en aquest cas és el disc de recolzament */dev/hda*) i reiniciarà el sistema per acabar la instal·lació de paquets.



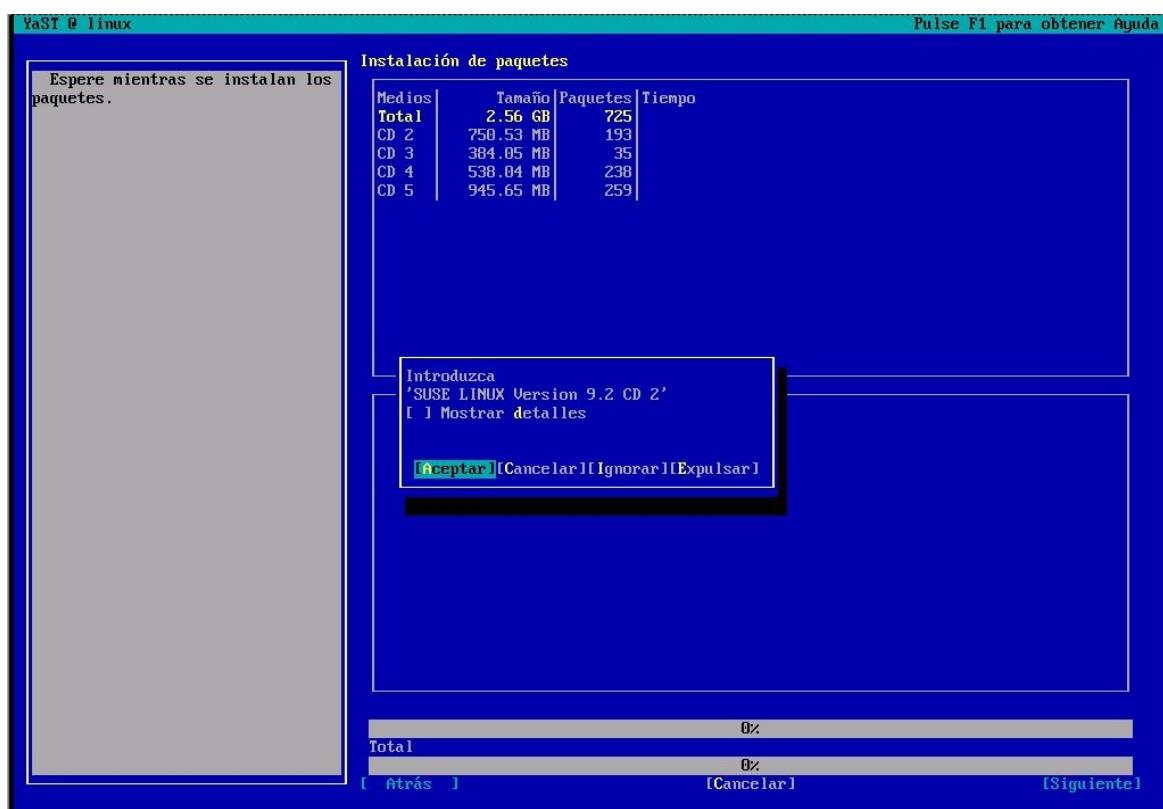
**Figura 34.** En aquest punt ens cal prendre la precaució de variar les opcions d'arrancada de la BIOS per que sigui el primer en l'ordre d'arrancada el nostre disc PATA de recolzament.



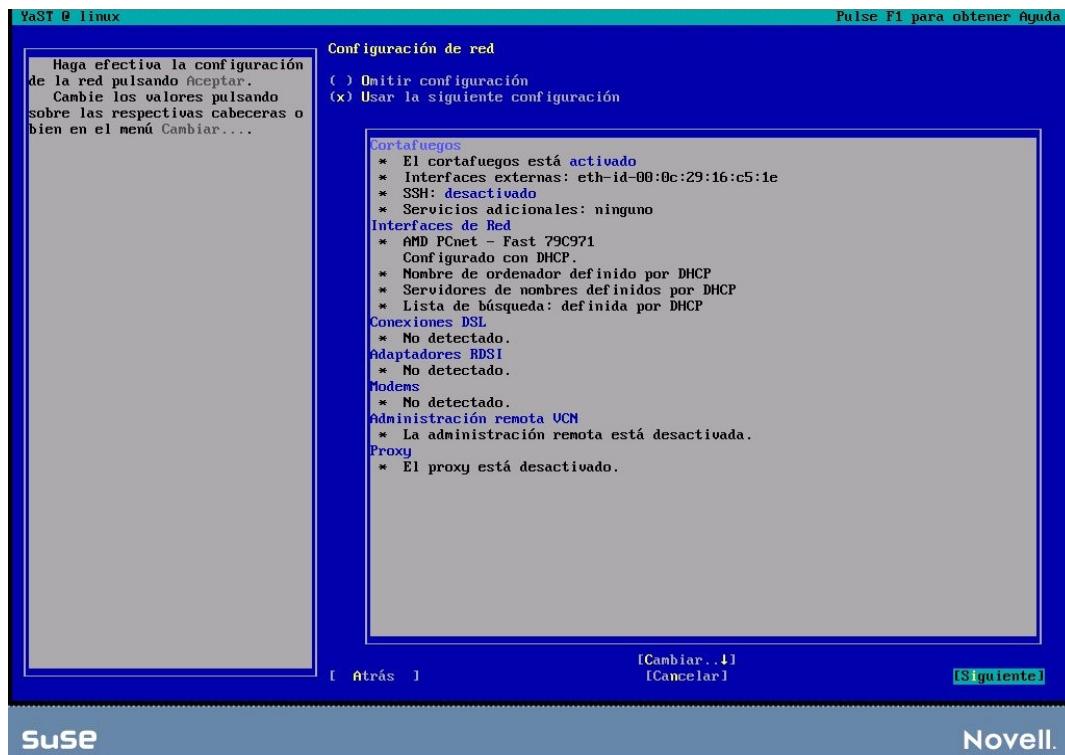
**Figura 35.** El nostre gestor d'arrançada ens presentarà les següents opcions. Escollim la primera que és la que arranca per defecte sinó indiquem altra cosa.



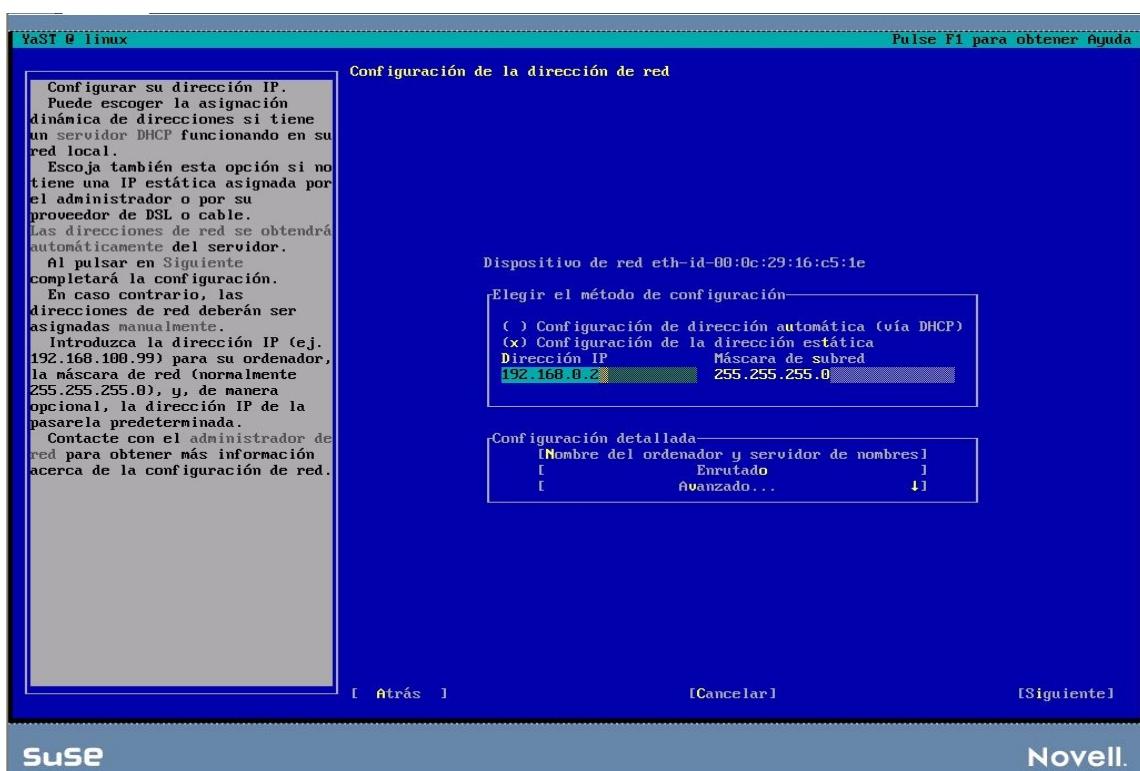
**Figura 36.** Una vegada arrancat el sistema (ara ja des del disc dur) es tornar a ficar en marxa el gestor d'instal·lació i ens demana el següent CD (número 2). Continuem instal·lant paquets fins que acabi i anem substituint els CDs amb l'ordre que ens indiqui.



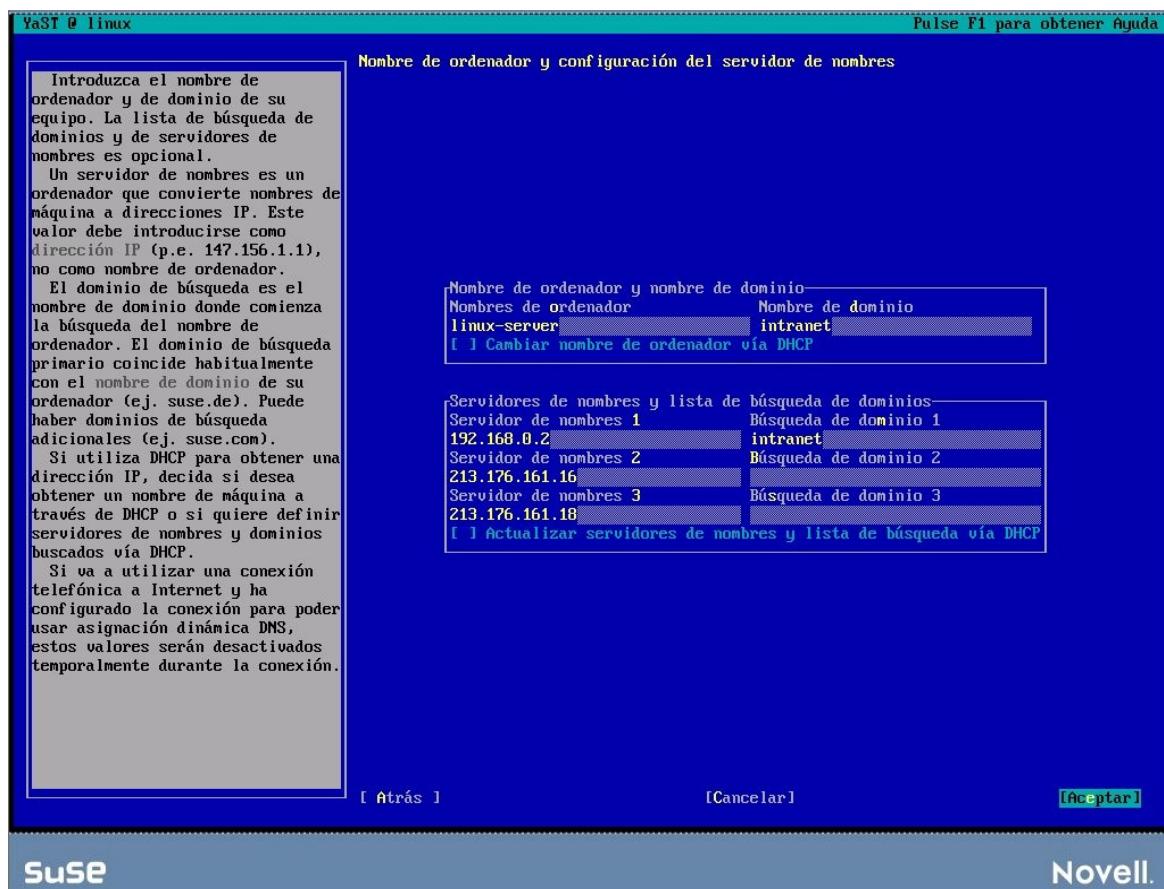
**Figura 37.** Una vegada introduïda la paraula clau d'administrador (*root*) passem a la següent pantalla on configurarem part del sistema, en concret tot el que està relacionat amb la connectivitat del sistema: Tallafocs, Servidor SSH, Targetes de Xarxa, connexions ADSL o RDSL. Mòdems, connexions VNC i Proxy. Començarem desactivant el Tallafocs i activant el servei SSH per després configurar la targeta (o targetes) de xarxa



**Figura 38.** Configurarem la targeta o targetes de xarxa amb IP fixa (no per DHCP) tal com mostra la següent imatge. Al taller cal seguir les indicacions per tal de tenir una IP diferent per cada servidor que es configuri. Els DNS i la porta d'enllaç la que ens indiquin al taller.

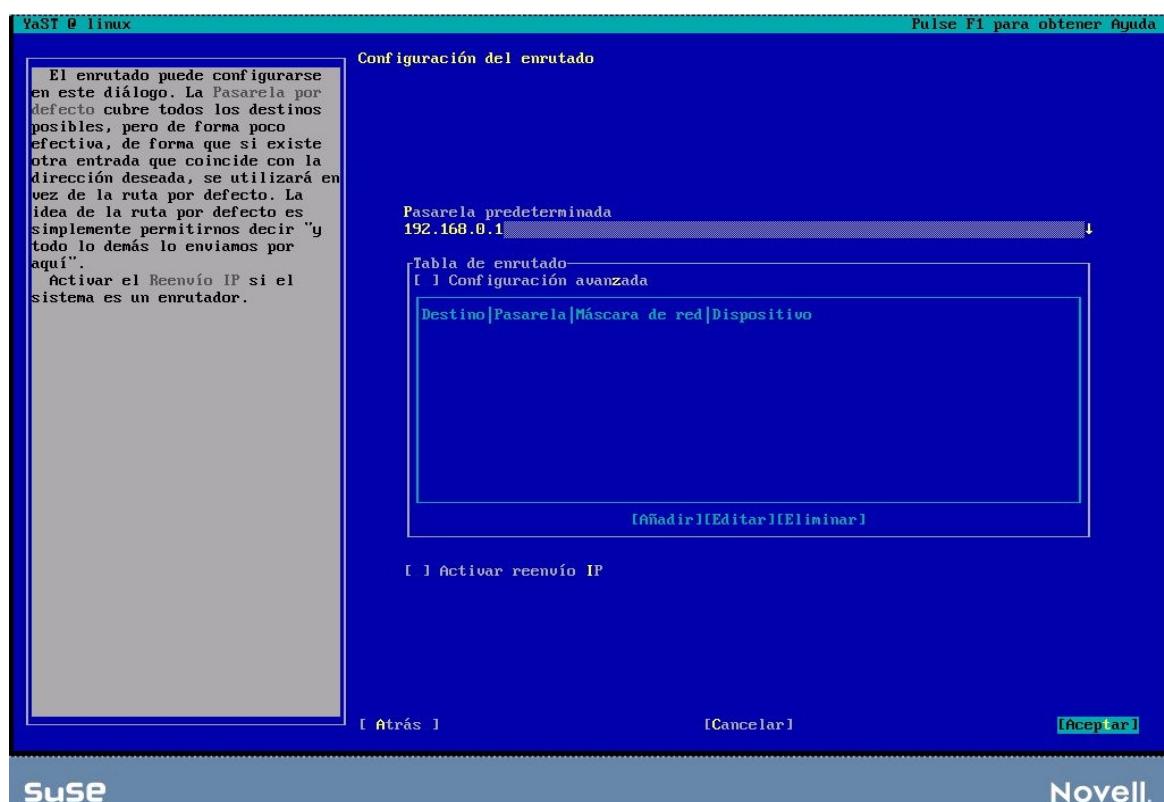


**Figura 40.** Un exemple de configuració DNS i passarel·la poden ser els que es mostren a la figura següent.



Suse

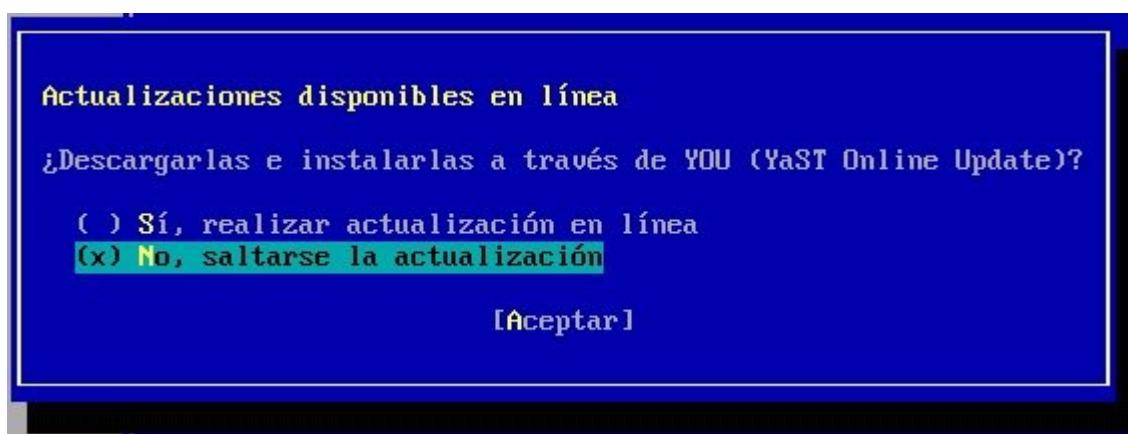
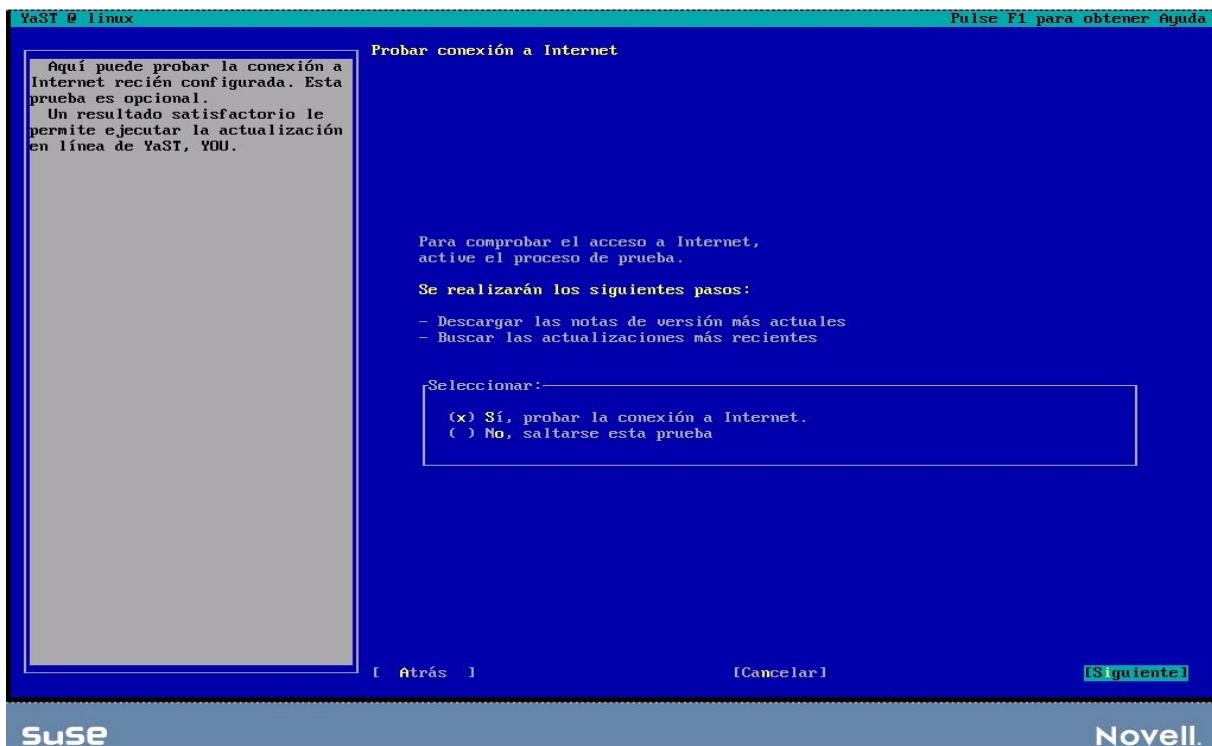
Novell.



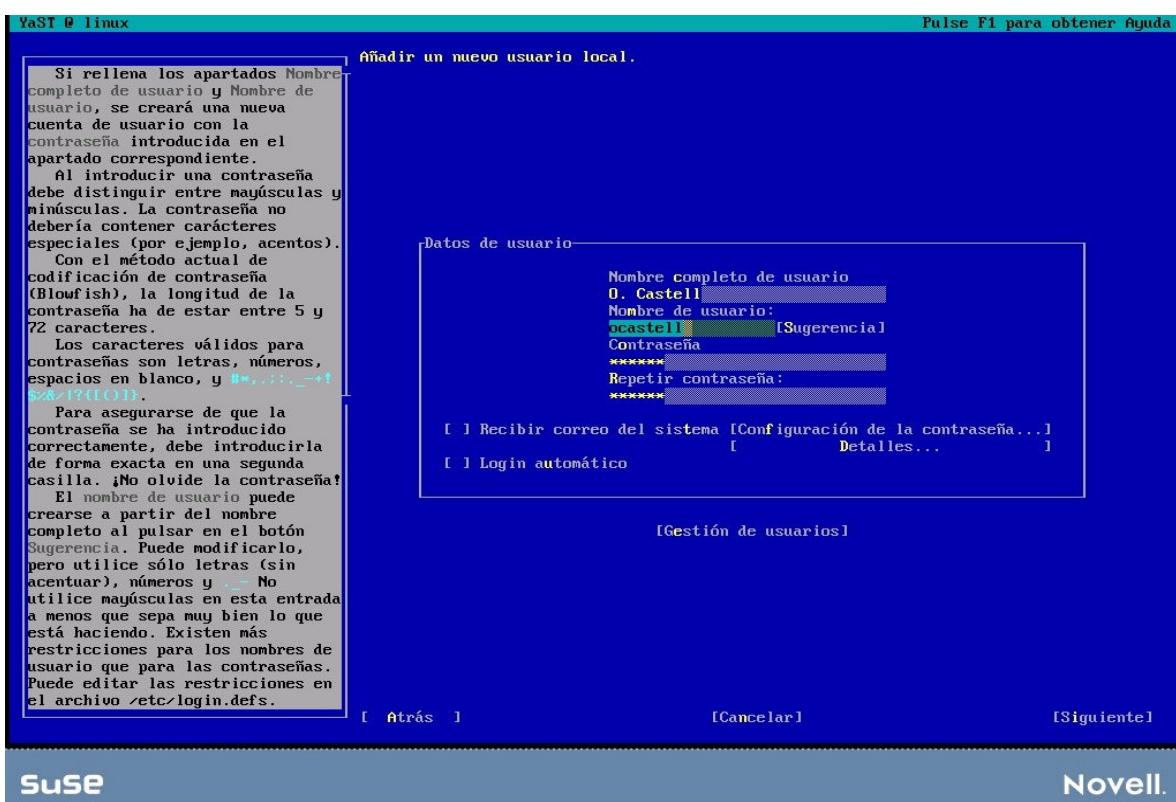
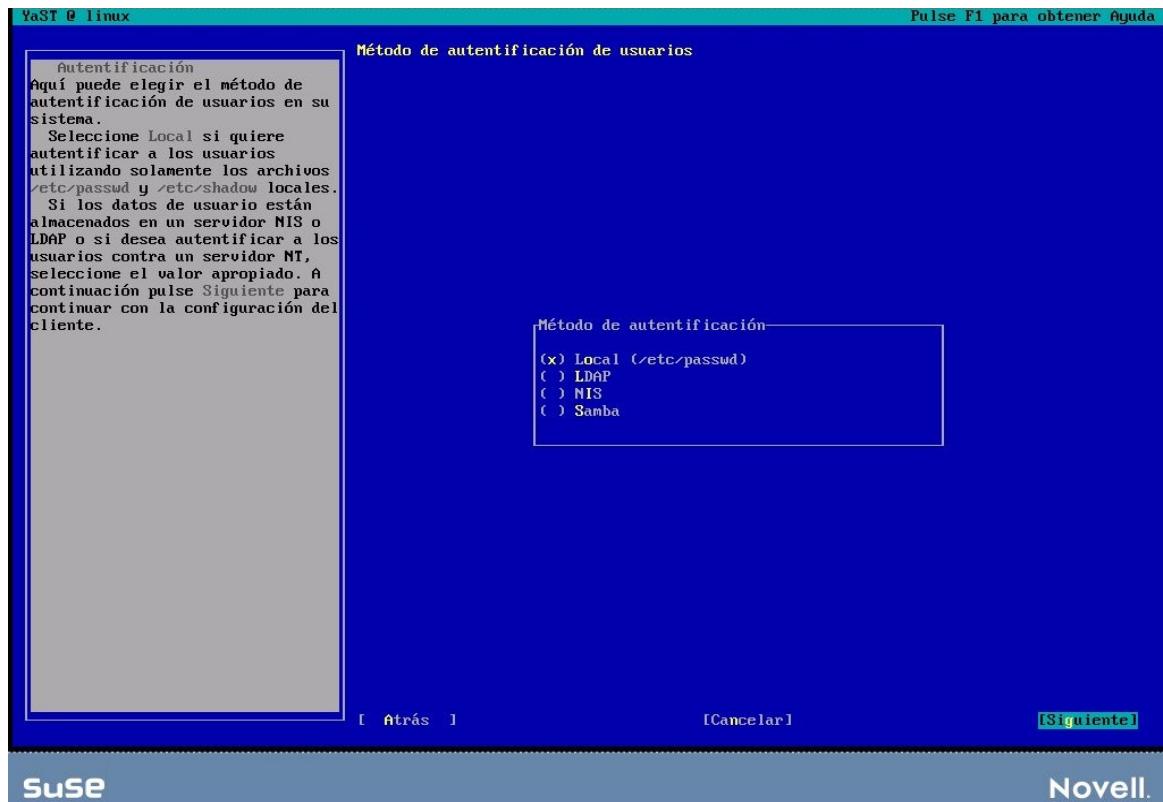
Suse

Novell.

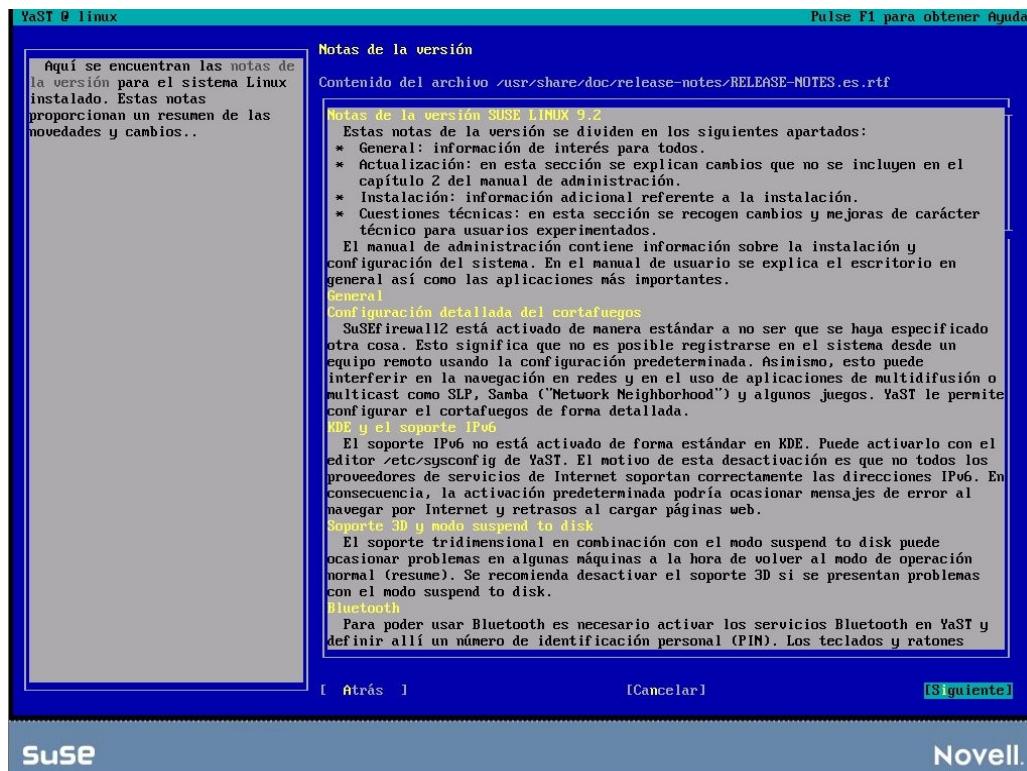
**Figura 41.** Una vegada configurada la xarxa poden fer una prova de connexió a Internet. El programa d'instal·lació ens proposarà fer aquesta prova de connexió i instal·lar les darreres actualitzacions del sistema Linux on-line. Per no fer la instal·lació més llarga del que cal saltarem l'actualització ja que la podrem fer posteriorment (una vegada el sistema estigui en marxa) amb més calma.



**Figura 42.** Fins aquí el procés de configuració del hardware de xarxa. La següent pantalla ens demana el tipus d'autentificació que utilitzarem. Escoluirem autentificació local. Seguidament ens cal donar d'alta un usuari “estàndard del sistema”. Introduïm els camps que ens demana i acceptem.

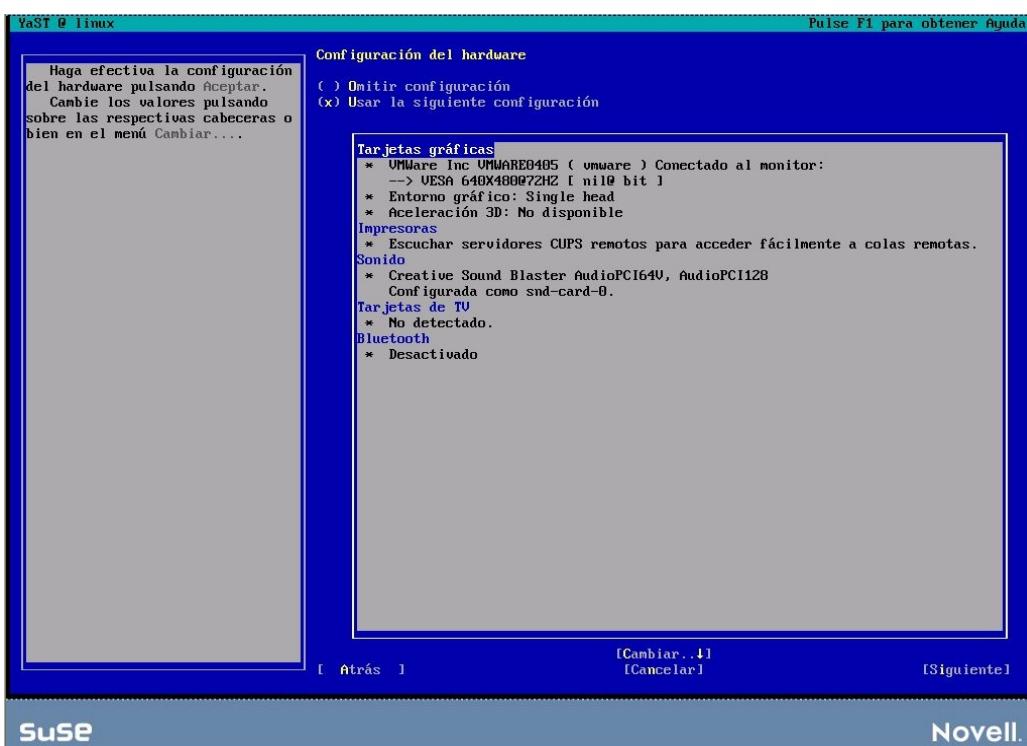


**Figura 43.** Finalment hem arribat a la darrera pantalla guiada pel sistema d'instal·lació on ens informa de les novetats del sistema. Ens falta encara un darrer detall que és la configuració de la targeta de vídeo (i de l'entorn de treball gràfic o text), de la targeta de so i altre hardware del sistema. Cap d'aquest detalls és important per el bon funcionament del sistema com a servidor i es poden saltar i deixar per un pas posterior. És interessant, però, que configurem l'entorn de finestres per tant de gaudir d'una major comoditat al moment de treballar. Podem utilitzar una resolució de 800x600 (i si el monitor ho permet de 1027x768). Normalment ens detecta el hardware (targeta gràfica i monitor) però en cas contrari sempre podem utilitzar una targeta genèrica SVGA i un monitor VESA de 1024x768 a 70 Hz.



SuSE

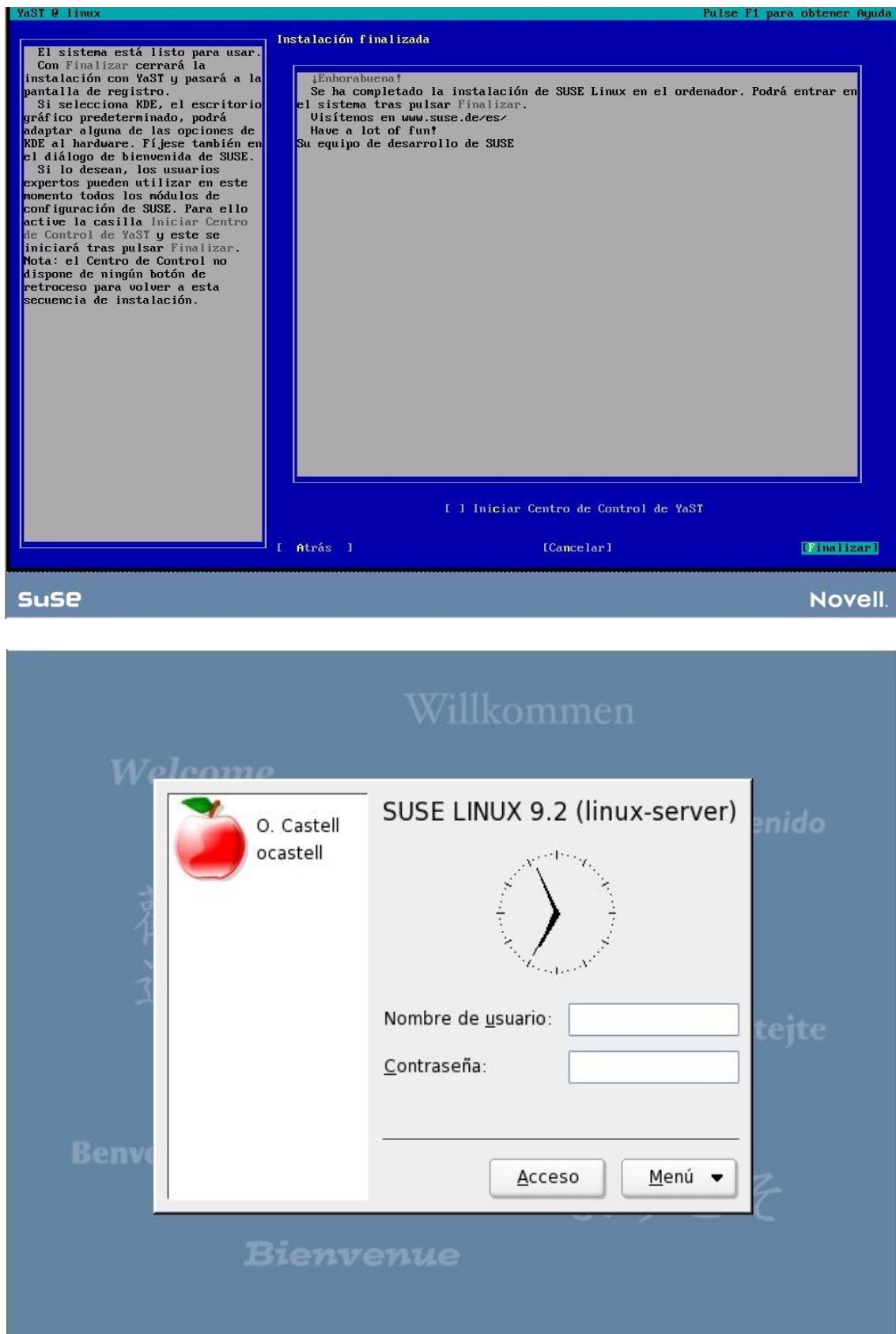
Novell.



SuSE

Novell.

**Figura 44.** Una vegada configurat el hardware addicional (targeta gràfica, de so, impressores i altres) s'ha arribat al final de la instal·lació del sistema i únicament ens cal arrancar per primera vegada. Si tot és correcte ens apareixerà la pantalla d'autentificació del sistema KDM per autenticar als usuaris. Ja s'ha finalitzat el procés d'instal·lació. Els següents passos són la configuració a mida del nostre servidor i de tots els serveis que volem introduir.



## **Referències:**

- [1] Minix. Pàgina oficial: <http://www.cs.vu.nl/~ast/minix.html>  
Repositori: <http://www.minix.org/>
- [2] MULTICS. Pàgina oficial: <http://web.mit.edu/afs/net/user/srz/www/multics.html>  
Altres: <http://www.multicians.org/multics.html>
- [3] FSF (Free Software Foundation). Pàgina oficial: <http://www.fsf.org/>  
GNU: <http://www.gnu.org/>
- [4] UNIX SystemV: SCO UnixWare. Pàgina oficial: <http://www.sco.com/products/unixware714/>
- [5] UNIX BSD. Pàgina oficial: <http://www.bsd.org/>
- [6] Llicència GPL: <http://es.gnu.org/licencias/>
- [7] Pàgina oficial Kernel de Linux: <http://www.kernel.org>
- [8] Debian. Pàgina oficial: <http://www.debian.org>
- [9] RedHat. Pàgina oficial: <http://www.redhat.com>
- [10] SuSE Linux. Pàgina oficial: <http://www.suse.com>
- [11] CaTIX. Pàgina Oficial: <http://www.tecnocampus.com/catix/>
- [12] CATUX. Pàgina oficial: <http://www.catux.org>
- [13] FreeSCO. Pàgina Oficial: <http://www.fresco.org>
- [14] Manual LILO: <http://www.tjdp.org/HOWTO/LILO.html>
- [15] Manual GRUB: <http://www.gnu.org/software/grub/manual/grub.html>
- [16] Manuals diversos sobre aplicacions GNU: <http://www.gnu.org/manual/manual.html>
- [17] FHS. Pàgina oficial: <http://www.pathname.com/fhs/>
- [18] LSB. Pàgina oficial: <http://www.linuxbase.org/>
- [19] Article: <http://linuxgazette.net/102/piszcz.html>
- [20] Pàgina FTP de descàrrega de la darrera versió SuSE: <ftp://ftp.suse.com/pub/suse/i386/current/>