

Estudi d'implementació d'un S.O. Linux en un CEIP

Sergi Casbas Cuixart

Enginyeria Tècnica Informàtica de Gestió

Miquel Angel Senar Rosell

27 de desembre de 2011

Agraïments.

Vull agrair al personal docent i administratiu de l'Escola Collserola de Sant Cugat del Vallès la seva paciència en les meves preguntes i visites al centre i sobretot a la directora del centre la Mercè Alejo i la cap d'estudis Isabel Rodríguez que van autoritzar sense cap mena d'entrebanc el meu projecte, ans al contrari aplanant-me el camí per a que tot fossin facilitats.

També agrair la seva paciència a la Judit Plaza, mestra i coordinadora d'informàtica, que fou la meva mentora i que em guià i m'acompanya en el meu deambular per les instal·lacions de l'escola. També per la seva valuosa informació sobre les metodologies i tecnologies que es fan servir en el centre.

I per últim però sense desmerèixer, agrair a la Patrícia Ferrerós que va ser el meu contacte i pont amb l'escola i gràcies a qui vaig poder realitzar aquest projecte en un centre públic dels més ben equipats a nivell informàtic del Vallès.

Estudi d'implementació d'un S.O. Linux en un CEIP.

TFC – Plataforma GNU/Linux

Aquest document parteix del fet que cada dia són més els centres educatius que es van equipant tecnològicament per afrontar de manera actual el món que envolta els alumnes on la informàtica i la xarxa Internet han esdevingut un fet completament quotidià.

Aquest augment té però una contrapartida en costos que assumits a vegades per el Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya i a vegades per el propi centre, no sempre satisfan els requisits en despesa que se'ls demana. Quan parlem de costos, no només ho fem en quant als equips (maquinari) sinó que també sobre el programari, i més en concret en les llicències comercials d'alguns sistemes operatius i suites ofimàtiques.

Atès que avui en dia s'ofereix infinitat de programari amb una gran diversitat de diferents tipus de llicències que no tenen cost per als usuaris, és una bona idea pensar en migrar cap a un d'aquests sistemes tot deixant que els costos en concentrin només en l'adquisició del maquinari.

Aquest treball doncs pretén ser una guia per a la implementació d'un sistema operatiu de codi obert Linux fent servir una distribució Debian en la infraestructura informàtica d'un centre d'ensenyament d'infantil i primària de la Generalitat de Catalunya. El document descriurà tots els aspectes necessaris per a aquesta fi, des de la instal·lació dels diferents tipus específics de serveis computacionals necessaris fins a la compatibilitat de maquinari com les pissarres digitals o impressores.

Índex

Capítol 1. Introducció.....	1
1.1. Justificació del TFC i context en el qual es desenvolupa: punt de partida i aportació del TFC.	1
1.2. Objectius del TFC.	1
1.2.1. Objectius generals.....	1
1.2.2. Objectius específics.....	1
1.3. Enfocament i mètode seguit.	1
1.4. Planificació del projecte.	1
1.4.1. Fites i tasques.....	1
1.4.2. Planificació.....	1
1.5. Productes obtinguts.	1
1.6. Breu descripció dels altres capítols de la memòria.....	1
Capítol 2. Selecció de la distribució Linux adequada.....	1
2.1. Distribucions candidates.....	1
2.1.1. Linkat.....	1
2.1.2. Debian.....	1
2.1.3. Altres.....	1
2.2. Conclusions.....	1
Capítol 3. Definició del mapa de serveis i maquinari.....	1
3.1. Equipament docent.....	1
3.2. Equipament administratiu.....	1
3.3. Serveis comuns.....	1
3.4. Redistribució i optimització dels serveis i maquinari.....	1
Capítol 4. Redefinició de la infraestructura de xarxa.....	1
4.1. Situació inicial.....	1
4.2. Nou esquema de xarxa.....	1
4.3. Definició dels servidors i serveis de xarxa.....	1
4.4. Definició de política global dels tallafocs.....	1
4.5. Definició específica de regles de tallafoc per als serveis de xarxa.....	1
Capítol 5. Perfils de programari.....	1
5.1. Definició dels perfils de programari.....	1
5.1.1. Perfil de servidor.....	1
5.1.2. Perfil d'estació bàsica.....	1
5.1.3. Perfil d'equip d'aula.....	1
5.1.4. Perfil d'equip de docent.....	1
5.1.5. Perfil d'equip administratiu.....	1
5.1.6. Programaris específics.....	1
5.2. Instal·lació dels perfils.....	1
5.2.1. Suports d'instal·lació.....	1
5.2.2. Metodologia d'instal·lació del servidor.....	1
5.2.3. Metodologia d'instal·lació de les estacions de treball.....	1
Capítol 6. Paquets de maquinari.....	1
6.1. Impressores.....	1
6.2. Pissarres digitals.....	1
6.3. Escàners.....	1
6.4. Maquinari incompatible.....	1
Capítol 7. Directives i polítiques de seguretat.....	1
7.1. Serveis d'autenticació.....	1
7.2. Directives de contrasenyes i usuaris.....	1

7.3. Contrasenya usuari administrador root.....	1
7.4. Seguretat de la xarxa.....	1
7.5. Etiquetat.....	1
Capítol 8. Valoració Econòmica.....	1
8.1. Estimació del cost del projecte.....	1
8.2. Estimació del cost de la implementació.....	1
8.3. Estimació del cost del maquinari nou a adquirir.....	1
8.4. Estimació del cost de l'explotació.....	1
8.5. Estimació dels estalvis projectats a 5 anys.....	1
Capítol 9. Conclusions.....	1
Capítol 10. Glossari.....	1
Capítol 11. Bibliografia electrònica.....	1
11.1. Lloc web fabricants de programari.....	1
11.2. Documentació electrònica oficial del programari.....	1
11.3. Documentació electrònica específica per a Debian.....	1
11.4. Llocs web fabricants i controladors de maquinari.....	1
Capítol 12. Annexos.	1
Annex A.1. Nomenclàtor dels espais.....	1
Annex A.2. Llistat d'equips.....	1
Annex A.3. Impressores i escàners.....	1
Annex B.1. Guió tallafoc genèric.....	1
Annex B.2. Comandes tallafocs dels serveis específics.....	1
Annex C.1. Instal·lació de l'eina Webmin.....	1

Capítol 1. Introducció.

1.1. Justificació del TFC i context en el qual es desenvolupa: punt de partida i aportació del TFC.

Tal i com es comenta en la introducció aquest document parteix de la situació actual del centre educatiu on gairebé tots els equips fan servir sistema operatiu propietari (Windows) i suites ofimàtiques de pagament (diverses versions de Microsoft Office). Apart de l'evident aportació en quant a la recerca sobre les adaptacions cap a un nou sistema operatiu lliure, també s'aporten solucions tècniques que independentment del sistema operatiu ja podrien ser implementades per millorar el rendiment global de tots els sistemes i no fer de d'informàtica una eina que redueixi la productivitat.

1.2. Objectius del TFC.

1.2.1. Objectius generals.

Desplegar una infraestructura basada en Linux per a un centre educatiu, proporcionant a docents i alumnes les eines perquè es familiaritzin amb Linux amb el mínim impacte en el seu dia a dia.

Reduir els costos d'adquisició, actualització i manteniment dels equips informàtics tant a nivell personal com a nivell de centres educatius.

Simplificació i automatització dels processos d'actualització i manteniment dels sistemes operatius.

1.2.2. Objectius específics.

Selecció de la distribució adequada per als centres educatius i a la seva idiosincràsia. En aquesta selecció es pretén cerca quina és la distribució més adequada per al nostre fi tenint en compte una distribució específica per a centres educatius (Linkat) i una de genèrica (Debian) però més flexible.

Redefinició del mapa de les instal·lacions i de la xarxa d'àrea local per a optimitzar per un cantó recursos informàtics, ordenar-los de manera estratègia, fer-ne més fàcil el manteniment i dotar a tota la infraestructura de la major grau seguretat possible sense impactar en el rendiment.

Especificar una sèrie de perfils que seran emprats durant la instal·lació en funció de les necessitats de programari que cada equip necessita de manera que es pot racionalitzar, simplifica i mecanitza les instal·lacions dels sistemes operatius.

Confeccionar una estimació econòmica dels costos i estalvis que suposaria tant a curt plaç com a llarg plaç la implementació d'una infraestructura de programari lliure.

1.3. Enfocament i mètode seguit.

L'estudi s'ha orientat cap a la vessant més tècnica i tecnològica de la informàtica aplicada a l'educació.

1.4. Planificació del projecte.

La planificació s'ha realitzat repartint en 9 grans blocs en funció de les diferents àrea que la informàtica d'oficina abraça. S'ha inclòs tot un període de proves i simulació per mitjançant màquines virtuals provar totes les recomanacions i programari especificat.

1.4.1. Fites i tasques.

Fites temporals (AA/MM/DD).

- PAC 1: Inici TFC : 2011-10-11
- PAC 2: 2011-11-01
- PAC 3: 2011-22-11
- PAC 4: 2011-12-13
- Final 1: Memòria i CD: 2012-01-10
- Final 2: Presentació : 2012-01-17

Selecció de la distribució adequada.

- Provar Linkat diferents perfils.
- Investigar idoneïtat de Linkat vs Debian.
- Pre-selecció bàsica dels paquets necessaris en funció de la distribució escollida.

Mapa actual de la instal·lació.

- Inventari del maquinari.
- Inventari del programari.
- Inventari de l'infraestructura de xarxa.
- Entrevista amb personal d'informàtica millores i suggerències sobre sistemes actuals.

Redefinició del mapa.

- Optimització del mapa de serveis, maquinari i servidors.

Redisseny de la infraestructura de xarxa.

- Definició i estratificació de les subxarxes operatives.
- Definició dels servidors i serveis de xarxa.

- Definició de política global de tallafocs per a tots els equips.
- Definició de les regles de tallafoc per cadascun dels serveis de xarxa.

Perfils de programari.

- Definició dels diferents perfils de programari en funció dels diferents tipus d'equip i rols.
- Selecció dels diferents paquets necessaris per a cada perfil.

Paquets de maquinari.

- Cerca de controladors per aquell maquinari per al que la distribució no en disposi en els repositoris oficials.
- Estudi de reemplaçament dels equips sense possibilitat de trobar controladors.

Estudi Econòmic.

- Estimació del cost del projecte.

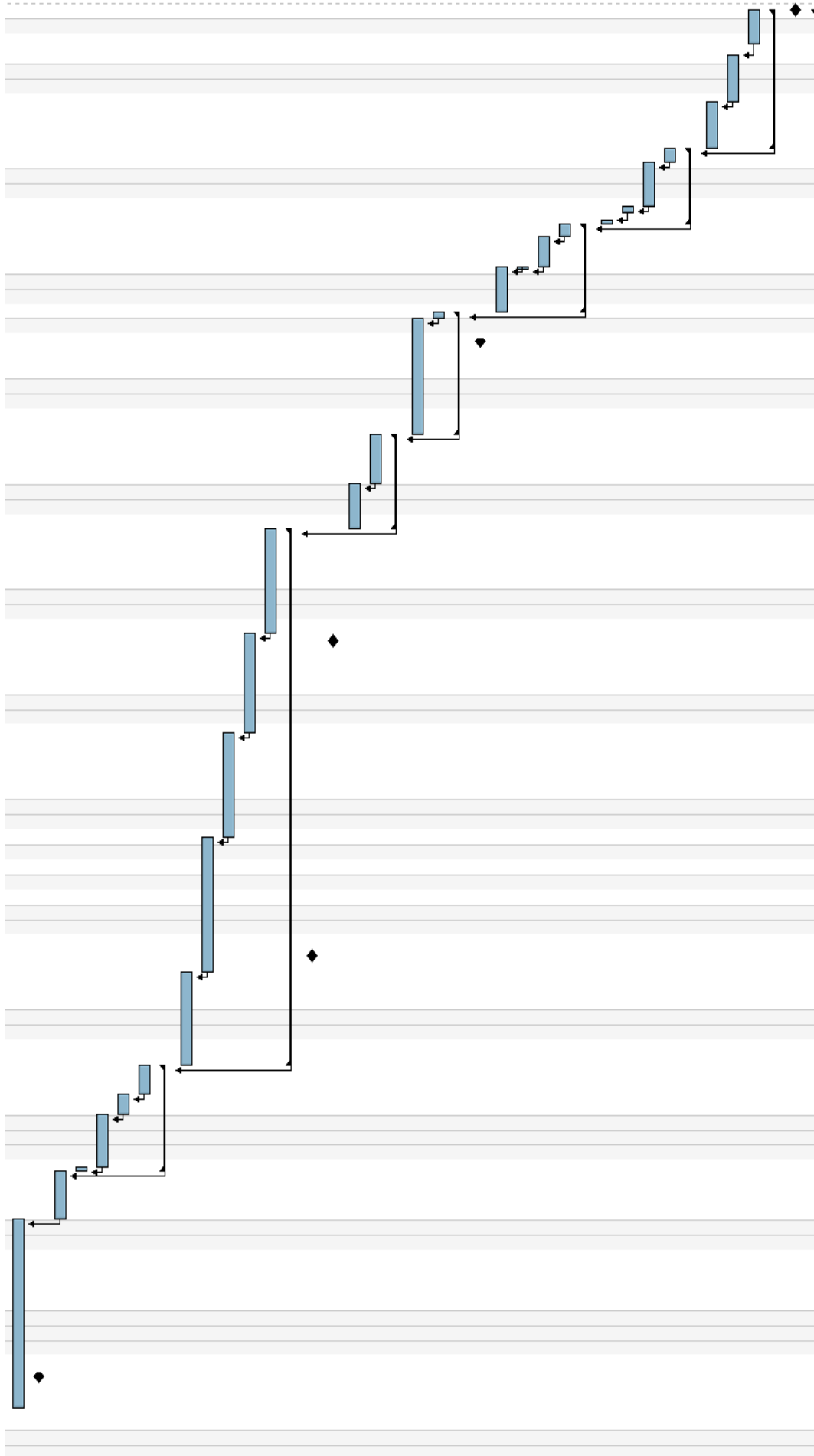
- Estimació del cost de la implementació.
- Estimació del cost del maquinari nou a adquirir.
- Estimació dels estalvis projectats a 5 anys.

Recopilació i confecció de les parts comunes de la memòria.

Confecció de la presentació de diapositives i el vídeo.

1.4.2. Planificació.

WBS	Nom	Comença	Acaba	Feina
1	Treball Fi de Carrera	Oct 11	Jan 17	25d 2h
1.1	<u>PAC1</u>	Oct 11	Oct 11	
1.2	<i>Selecció de distribució adequada.</i>	Oct 11	Oct 20	2d 5h
1.2.1	Provar Linkat diferents perfils.	Oct 11	Oct 13	6h
1.2.2	Investigat i documentar idoneïtat de Linkat vs Debian.	Oct 14	Oct 17	4h
1.2.3	Pre-selecció bàsica de paquets comuns.	Oct 17	Oct 20	1d 3h
1.3	<i>Mapa actual de l'instal·lació.</i>	Oct 20	Oct 25	1d 3h
1.3.1	Inventari del maquinari.	Oct 20	Oct 21	2h
1.3.2	Inventari del programari.	Oct 21	Oct 24	2h
1.3.3	Inventari de l'infraestructura de xarxa.	Oct 24	Oct 24	2h
1.3.4	Entrevista amb personal d'informàtica.	Oct 25	Oct 25	2h
1.4	<i>Redisseny de la infraestructura de xarxa.</i>	Oct 25	Oct 31	1d 3h
1.4.1	Definició i estratificació de les subxarxes operatives	Oct 25	Oct 26	2h
1.4.2	Definició dels servidors i serveis de xarxa.	Oct 26	Oct 28	5h
1.4.3	Definició de política global de tallafocs per a tots els equips.	Oct 28	Oct 28	1h
1.4.4	Definició de les regles de tallafoc per a cadascun dels serveis de xarxa.	Oct 28	Oct 31	3h
1.5	<u>PAC2</u>	Nov 2	Nov 1	
1.6	<i>Perfils de programari.</i>	Oct 31	Nov 8	2d 2h
1.6.1	Definició dels diferents perfils de programari en funció dels diferents tipus d'equip disponible.	Oct 31	Oct 31	2h
1.6.2	Selecció dels diferents paquets necessaris per a cada perfil.	Oct 31	Nov 8	2d
1.7	<i>Paquets de maquinari.</i>	Nov 8	Nov 14	1d 6h
1.7.1	Cerca de controladors per aquell maquinari per al que la distribució no en disposi en els repositoris oficials.	Nov 8	Nov 11	1d 2h
1.7.2	Estudi de reemplaçament dels equips sense possibilitat de trobar controladors.	Nov 11	Nov 14	4h
1.8	<u>PAC3</u>	Nov 22	Nov 22	
1.9	<u>PAC4</u>	Dec 13	Dec 13	
1.10	<i>Simulació d'instal·lació</i>	Nov 14	Dec 20	10d
1.10.1	Simulació Perfil 1	Nov 14	Nov 14	2d
1.10.2	Simulació Perfil 2	Nov 21	Nov 28	2d
1.10.3	Simulació Perfil 3	Nov 28	Dec 5	2d
1.10.4	Simulació Perfil 4	Dec 5	Dec 14	2d
1.10.5	Simulació Perfil 5	Dec 14	Dec 20	2d
1.11	<i>Estudi econòmic.</i>	Dec 20	Dec 27	1d 5h
1.11.1	Estimació del cost del projecte.	Dec 20	Dec 22	5h
1.11.2	Estimació del cost de la implementació.	Dec 22	Dec 23	5h
1.11.3	Estimació del cost del maquinari nou a adquirir.	Dec 23	Dec 27	1h
1.11.4	<i>Estimació dels estalvis projectats a 5 anys.</i>	Dec 27	Dec 27	2h
1.12	<i>Recopilació i confecció final de la memòria.</i>	Dec 27	Dec 30	1d 2h
1.13	<u>FIN. Memo+CD</u>	Jan 10	Jan 10	
1.14	<i>Confecció de la presentació de diapositives i vídeo.</i>	Dec 30	Jan 12	3d
1.15	<u>FIN. Vídeo</u>	Jan 17	Jan 17	



1.5. Productes obtinguts.

Aquest document no genera directament cap producte, ja que les instal·lacions dels sistemes es faran directament amb el disc compacte oficial de Debian.

1.6. Breu descripció dels altres capítols de la memòria.

Aquest document el trobem distribuït en 6 blocs tècnics principals i 2 blocs finals més generals.

En el primer dels blocs (segon capítol) l'objectiu és cercar quina és la distribució de Linux més adequada per al nostre objectiu.

En el tercer i quart capítol es fa una revisió de com estan actualment distribuïts els serveis de xarxa i com està configurada aquesta xarxa, tot proposant millores i estratificacions que millorarien sobretot l'escalabilitat de manera racional.

Dediquem el cinquè capítol a definir per un cantó els diferents perfils d'usuari que es preveuen en el sistema i alhora concretar quins paquets de programari inclou cadascun d'aquests perfils.

Després del programari en el sisè capítol fem un extensiu anàlisi de tot el maquinari i cerquem quin és el nivell de compatibilitat que té aquest maquinari amb els sistemes Linux.

En l'últim capítol dels blocs tècnics fem una pinzellada del com s'implementa la seguretat i autenticació dins de la xarxa i quines són les directrius bàsiques en el que a usuaris i contrasenyes es refereix.

Ja per acabar en els dos blocs finals es fa la valoració econòmica i les conclusions on s'exposa els beneficis i contres de la implementació del sistema operatiu Linux.

Capítol 2. Selecció de la distribució Linux adequada.

2.1. *Distribucions candidates.*

2.1.1. Linkat.

Linkat és una distribució de Linux actualment basada en OpenSUSE desenvolupada per el Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya.

Aquesta distribució es presenta en 2 funcionalitats que es subdivideix en dos perfils cadascuna:

- Funcionament Autònom: Estació de treball i Servidor de Centre.
- Funcionament LTSP: Servidor de terminals lleugeres i client de centre.

2.1.2. Debian.

Distribució estàndard i àmpliament distribuïda. És la distribució amb segurament les directives de codi lliure més restrictives però alhora assegura que tan el programari com el propi sistema operatiu no vulneren en cap cas la propietat intel·lectual.

Debian com a sistema, si bé està suportat per més de 10 arquitectures, no disposa de perfils d'instal·lació orientats als centres educatius. El que si que ofereix és una sèrie de tasques que durant la instal·lació intenten simplificar la mateixa.

2.1.3. Altres.

Malgrat la selecció d'una o altre candidata, aquest projecte és pràcticament realitzable amb qualsevol distribució de Linux de caire general en que hom es senti còmode, si bé en alguns casos algunes instruccions es poden executar de manera diferent (per exemple “yum” enlloc d”aptitude”) en el fons gràcies al fet de compartir nucli si un paquet no esta disponible per a la distribució escollida gairebé sempre es pot descarregar el codi font i compilar manualment.

2.2. *Conclusions.*

Si bé la distribució Linkat disposa de tota una preselecció de paquets adequats, no serà la escollida per bàsicament dues raons:

- Excés de paquets instal·lats en els perfils.
- No distinció entre les necessitats dels professors, administratius o alumnes.
- De moment no es preveu l'ús com a terminals ja que requereix una forta inversió en el servidor central.

Per tant si bé Debian és la distribució que requerirà un major treball de cerca de paquets i composició dels perfils, és amb la que aconseguirem major grau d'afinament i d'estalvi de recursos.

Capítol 3. Definició del mapa de serveis i maquinari.

3.1. Equipament docent.

L'equipament docent està repartit tant en les aules generals com en les aules específiques o temàtiques.

Tots els cursos escolars estan repartits en dues línies la A i la B, i per tant ens trobem que cada curs disposa de dues aules on té repartits els alumnes. Podem veure la llista completa del material en els annexos A.2 i A.3, en qualsevol cas de manera resumida es podria dir que cada aula disposa d'un o dos ordinadors de sobretaula i que els grups de cada curs comparteixen impressora entre ells.

En les aules específiques els equips estan repartits d'altres maneres en funció de quina sigui la importància i necessitats tecnològiques.

Tanmateix no es menys cert que s'ha detectat que alguns dels equips tenen unes prestacions molt al límit dels mínims exigits per al programari actual (aplicacions Java o Flash).

3.2. Equipament administratiu.

L'equipament administratiu concentra alguns dels equips més potents i alguns dels menys i sobretot una gran densitat d'impressores per usuari, tanmateix a diferència dels docents per al personal administratiu l'ordinador és eina de treball imprescindible.

3.3. Serveis comuns.

Dins de l'apartat de serveis comuns només hi trobem un equip que és el servidor principal de l'escola (INFPC00) aquest el trobem a l'aula d'informàtica i té connectats tot de discs externs USB que és on s'emmagatzema la informació de cada cicle (cicle inicial, mitjà i superior). Aquest equip disposa d'unes bones prestacions que el fan candidat a ser virtualitzat.

3.4. Redistribució i optimització dels serveis i maquinari.

La primera indicació que es fa és que cal un sistema d'identificació dels equips de forma individual. Actualment segons la sèrie d'adquisició alguns equips duen una etiqueta amb una referència però d'altres no. En els annexos A s'aprecia que s'ha creat un identificador per cada equip que l'identifica i alhora el localitza en l'espai fent servir les abreviatures per a localitzar els equips. De manera que un equip anomenat "A5BIMMF" sabem que és la impressora multi-funció que hi ha a la aula 5B. Aquest identificador no identifica un maquinari concret al llarg de la seva vida, sinó que identifica una posició concreta que al llarg del temps poden ocupar diversos equips diferents o desaparèixer. Aquest identificador alhora també és el que s'hauria de fer servir com a identificador de xarxa ja que s'ha detectat una completa incoherència en aquest aspecte.

Sobre l'equipament docent es veuen dues possibles reestructuracions, per un cantó caldria fer una reordenació dels equips segons la potencia dels mateixos, usos i necessitats per a obtenir el millor rendiment en tots els llocs de treball (per exemple en les sales de tutoria o en la sala de

professors posar els equips amb pitjor rendiment ja que el seu ús es escàs) alhora també es recomana que totes les impressores de les aules generals s'instal·lin en l'aula del grup A, de manera que sempre seran fàcils de localitzar. Malgrat tot una possible alternativa a aquest és posar una impressora d'alt rendiment al passadís de cada pis o en les sales de tutoria i eliminar les impressores d'aula, això reduirà considerablement els costos en consumibles (en la majoria dels casos una impressora làser professional amortitza el seu cost respecte una d'injecció en menys d'un any) ja que les impressores de tinta són les que pitjor cost per full ofereixen i no són recomanables en cap cas per entorns professionals.

Un dels excessos que s'ha trobat a l'hora d'analitzar el material de l'equip administratiu és per un cantó que algun dels equips és una mica obsolet per a tasques intensives i que alhora hi ha un excés d'equips d'impressió. La recomanació seria que en aquest apartat hi hagués un equip d'impressió làser color multi-funció (escàner, fax i fotocopiadora) d'alt rendiment amb connexió directa a la xarxa (com per exemple una Dell 2155cdn o una HP LaserJet Pro CM1415fn) que oferís serveis d'impressió a tot el personal tant administratiu com docent de manera que apart de l'equip d'impressió de sobretaula de cada curs disposar a través de la xarxa d'un equip d'alta qualitat.

Per als serveis comuns està clar que el servidor requerirà d'algun tipus de virtualització ja que hi ha alguns programes administratius que només existeixen per a sistemes Windows de manera que el servidor hauria d'estar en part o totalment virtualitzat de manera que es pogués fer servir com a servidor de Remote Desktop (R) de Microsoft, on els administratius que ho requereixin s'hi puguin connectar des dels seus equips Linux per fer servir les eines Windows per a les que no existeix equivalència a actual a Linux. Tanmateix i com l'ús d'aquestes aplicacions és molt marginal l'ús d'una o altra tecnologia de virtualització no és crític i bé podem fer servir aplicacions de virtualització d'escriptori en mode dimoni (virtualbox, qemu o vmware) o fer servir virtualització nativa (XEN, ESXi). En qualsevol cas s'ha de buscar el sistema en el que el personal de l'escola que ha d'administrar aquests sistemes s'hi senti més còmode.

Capítol 4. Redefinició de la infraestructura de xarxa.

La xarxa és un dels elements essencial dins de qualsevol infraestructura, per això se li dedica tot un capítol a analitzar la situació actual i a proposar un nou esquema que racionalitzi la distribució d'IPs, esbrinar i centralitzar els serveis de xarxa i alhora que enforteixi la seguretat de tots els equips.

4.1. Situació inicial.

La xarxa es troba en un estat caòtic on algunes màquines estan configurades de forma manual i d'altres s'auto-configuren sota DHCP i amb tots els equips treballant sota la mateixa xarxa. L'ús del DHCP no està racionalitzat i s'assignen les IP's amb un simple algorisme d'assignació per ordre d'arribada amb un temps de duració de 24h de manera que el mateix equip pot tenir una IP un divendres i dilluns al matí un altre, cosa que dificulta les tasques d'administració i control remot.

4.2. Nou esquema de xarxa.

En el nou esquema de xarxa es racionalitzaran les subxarxes de manera que quedin segmentats per cursos i grups.

En aquest aspecte tenim per decidir dues opcions, es a dir subxarxes completament segmentades per la màscara de subxarxa (apart de que físicament algunes puguin o no estar separades) i per un altre cantó mascara de subxarxa que abasti tots els equips i simplificar la configuració dels servidors. Es farà servir

La taula següent mostra tal com quedarien les xarxes reservades tenint en compte que tothom faria servir una màscara de subxarxa 255.255.240.0. Malgrat es fa servir notació CIDR per definir els segments això no implica que la mascara de subxarxa sigui dins d'aquesta subxarxa, sinó que simplement es fa servir la notació CIDR per definir el rang d'IP's reservades dins de cada segment.

Xarxa	Segment
192.168.0.0/24	Preescolar
192.168.0.31-32	P3A i P3B
192.168.0.41-42	P4A i P4B
192.168.0.51-52	P5A i P5B
192.168.1.0/24	Primer de primària
192.168.1.001/26	Grup A 1er
192.168.1.128/26	Grup B 1er
192.168.2.0/24	Segon de primària
192.168.2.001/26	Grup A 2on
192.168.2.128/26	Grup B 2on
192.168.3.0/24	Tercer de primària

192.168.3.001/26	Grup A 3er
192.168.3.128/26	Grup B 3er
192.168.4.0/24	Quart de primària
192.168.4.001/26	Grup A 4t
192.168.4.128/26	Grup B 4t
192.168.5.0/24	Cinquè de primària
192.168.5.001/26	Grup A 5é
192.168.5.128/26	Grup B 5é
192.168.6.0/24	Sisè de primària
192.168.6.001/26	Grup A 6é
192.168.6.128/26	Grup B 6é
192.168.7.0/24	Aules i docència
192.168.8.0/24	Administració
192.168.9.0/24	Servidors
192.168.15.1	SSH Master
192.168.15.254	DHCP i Gateway Internet
192.168.16.254	
192.168.16.0/24	Subxarxa convidats

En les aules de preescolar en principi no hi ha d'haver ordenadors per als alumnes de manera que només els mestres en tenen i s'assignen dues IP una per cada grup. La notació fa esment en el tercer byte al 0 de preescolar i el quart byte són les desenes per al grau (3,4, o 5) i les unitats per al grup (A=1, B=2,...). Aquest esquema ens permet aprofitar-lo fins a una fita de 10 grups de preescolar per curs.

En els grups d'aules generals (de 1er a 6é) s'ha seccionat la xarxa en 4 subxarxes, si bé actualment només hi ha 2 grups amb una ràtio de 27 alumnes, aquest esquema permetria fins a 4 grups amb una ràtio de 59 alumnes per classe. Cas que fessin falta més grups i sempre que no augmentés la ràtio la xarxa es podria fer amb una mascara /27 cosa que permetria tenir 8 grups de fins a 29 alumnes (més 1 mestre) per grup.

Cal tenir en compte que en aquests el primer ordenador és el del tutor o ordenador d'aula, es a dir a la xarxa del Grup B de 2on el mestre tindria la IP 192.168.2.129.

Els serveis de xarxa (porta d'enllaç d'Internet, impressores amb adaptador ethernet o wifi, discos NAS, etc...) els trobarem en la xarxa 192.168.15.0/24.

Degut a les necessitats de fer servir servidors virtualitzats la xarxa s'estructuraria de tal manera que dins de la xarxa 192.168.9.0 cada hoste tingués assignats blocs de 8 ip's (blocs no necessàriament continus) i la maquina hoste faria servir la primera IP del bloc, i les altres per a les diferents màquines virtuals. En el cas concret que ens ocupa tenim un servidor virtualitzat (hoste) a la IP 192.168.9.1 i els dos servidors virtuals amb les ip's 192.168.9.2 (Windows) i 192.168.9.3 (Linux)

La assignació d'IP's de tots els equips es realitzarà amb IP's dinàmiques contra un servidor DHCP, aquest servidor haurà d'estar parametrizat amb les MAC adequades per a que un mateix equip sempre tingui la mateixa IP tal com fóra si aquest equip estigués configurat de forma manual. A més es disposarà d'un temps de concessió de cada IP durant dotze hores de manera que per norma general a l'inici de cada jornada les IP es refrescaran. La idea subjacent és que un maquinari concret no tingui sempre una IP, sinó que una posició concreta en l'espai sempre correspongui a la mateixa IP independentment del maquinari que hi hagi. Per exemple l'ordinador de sobretaula del mestre de sisè de primara del grup B (que si s'escau alhora serà el que tingui connectada la pissarra digital i impressora) sempre serà 192.168.6.128 independentment que tingui un maquinari de sobretaula o un portàtil.

Tots aquells equips que sol·licitin IP i no estiguin dins de la llista de MAC's del centre se'ls oferirà una IP en la xarxa 192.168.16.0/24 de manera que estarà a aquest nivell separada de la xarxa interna del centre, i que s'aplica com a primera línia de defensa si bé la seguretat no només radica en aquest punt sinó sobretot en les directives de tallafoc que es comenten en el punt 4.4.

4.3. Definició dels servidors i serveis de xarxa.

Dins de la xarxa trobem dos grans grups de serveis de xarxa. Per un cantó tenim aquells equips que ofereixen serveis d'impressió (actualment un per curs) i per un altre cantó tenim un servidor que ha d'oferir tots els altres serveis de xarxa.

Els equips que ofereixen serveis d'impressió l'oferiran a través del dimoni CUPS.

El servidor Linux principal inclourà els següents serveis:

- Servei de compartició d'arxius i de perfils a través d'NFS.
- Servei d'hora sincronitzat al seu temps amb el servidor d'hora regional més pròxim (hora.roa.es a Espanya).
- Servei de directori LDAP.
- Servei de DNS locals i d'Internet (bind) .
- Servei DHCP per a l'assignació dinàmica d'ip's.
- Servei de repositori cau (apt-cacher) per a les eines d'instal·lació de paquets (aptitude).
- Agent de transferència de correu electrònic (Exim4) per concentrar la cua de correus sortints.
- Eina administrativa Webmin per a administrar el propi servidor.

També hi trobarem un servidor Windows que en principi només oferirà serveis de terminal per a que el personal administratiu pugui fer-lo servir amb les aplicacions antigues fetes a mida. Aquest servidor només ha de respondre a les peticions fetes des de la xarxa d'administració (192.168.8.0) i de la IP administrativa (192.168.15.1).

4.4. Definició de política global dels tallafocs.

Com a eina tallafoc farem servir les potents iptables que no consumeixen recursos (ja que estan integrades dins el propi nucli del sistema) i són prou flexibles per als requeriments definits.

La política general dels tallafoc serà completament restrictiva deixant invisibles tots els ports de tots els equips excepte aquells que per motius obvis tinguin algun servei de xarxa i s'hagi d'obrir aquest servei.

També de forma excepcional tots els equips tindran obert el port 22 per a la IP 192.168.15.1 de manera que es pugui fer servir aquest protocol i aquesta IP concreta per administrar de forma remota tots els equips. Per a l'administració si hi ha un únic administrador ha de tenir en compte d'afegir la interfície virtual al seu equip o en el seu defecte (o en cas de més d'un administrador) fer-ho en algun equip que faci les tasques de túnel SSH. Per exemple el servidor principal seria un bon candidat per a realitzar la tasca de túnel.

En l'annex B.1 s'hi detalla el guió "firewall.sh" que s'instal·larà a l'arranc de tots els sistemes. Si bé aquest serà d'us general, en alguns equips específics amb serveis de xarxa s'haurà de tenir en compte algunes regles específiques que es defineixen en el punt següent.

4.5. Definició específica de regles de tallafoc per als serveis de xarxa.

Regles específiques per als equips que comparteixen impressores:

- Necessiten tenir obert el port 361 tant per a UDP com per a TCP.

Regles específiques per al servidor:

- Servei DHCP: UDP 68
- Ports per al servidor NFS: TCP/UDP 111, 1110, 2049, 4045
- Servidor de directori LDAP: TCP 389
- Ports per al servidor SMTP: TCP 25
- Ports per al servidor DNS: TCP / UDP 53
- Servidor d'hora NTP: UDP 123
- Servei de repositori cau apt-cacher: TCP 3142
- Servei d'administració Webmin: TCP 10000

En l'annex B.2 es poden veure les instruccions que cal afegir al guió per a cadascuna de les màquines que necessiti implementar aquests serveis.

Capítol 5. Perfils de programari.

Per a cada usuari i situació cal que els equips adaptin les seves funcionalitats per dues raons: oferir el màxim nombre d'eines necessàries en un lloc i evitar sobrecàrregar els equips amb programari que no es fa servir.

Es per això que es defineixen una sèrie de perfils de programari. És també en aquest apartat on es defineix com es farà la propagació d'aquests perfils i quins paquets del sistema Debian inclou cadascun.

5.1. Definició dels perfils de programari.

Després de l'estudi sobre el terreny i la entrevista amb el personal del centre s'estableixen 4 perfils de programari diferents per a les estacions de treball i un per al servidor.

- Servidor.
- Estació bàsica.
- Equip d'aula.
- Equip de docent.
- Equip administratiu.

Independentment d'un o altre perfil tots els perfils contindran de manera ineludible el dimoni de gestió remota per un cantó, i per l'altre l'eina de connexió al servei d'autenticació LDAP.

- openssh-server: Servei de consola remota per administrar remotament tots els equips.
- libnss-ldap: Llibreria i eines per a l'autenticació via LDAP.

5.1.1. Perfil de servidor.

El servidor no disposarà de servidor d'X per tal d'estalviar recursos i temps de procés, tot i que per a facilitar la feina del personal que l'hagi d'administrar s'instal·larà la eina webmin que permet fer des d'una interfície gràfica web la majoria de tasques administratives en el servidor. Aquesta eina inclou un client de consola, malgrat això el servei ssh romandrà instal·lat per a tasques de manteniment i com a segona opció de control.

La llista completa de paquets a instal·lar és per ordre alfabètic:

- apt-cacher: Servei de memòria cau dels repositoris del sistema.
- bind9: Servei de DNS (Resolució de noms).
- dhcp3-server: Servei de DHCP (Assignació d'ip's dinàmiques).
- nfs-kernel-server: Servei de compartició d'arxius.
- ntp : Servei de sincronització horària.
- slapd: Servei de directori LDAP.
- webmin: Eina per a administrar el servidor. Aquesta eina no esta disponible als repositoris oficials. Veure Annex C.1.

5.1.2. Perfil d'estació bàsica.

La estació bàsica es podria considerar com un meta paquet, ja que excepte per al perfil de servidor, tots els altres inclouran aquest perfil. És aquesta la raó per la que en el nom s'en fa un canvi de nomenclatura i no es parla d'equip sinó d'estació. Tot i això poden haver estacions que per les seves característiques o tasques molt genèriques, en tinguin prou amb el paquet d'estació bàsica, com per exemple l'equip de consergeria o el de l'aula de professors (dedicat només a consulta d'Internet). Aquest perfil inclourà les eines d'escriptori i ofimàtiques bàsiques.

La llista de paquets a instal·lar és la següent:

- xorg: Sistema gestor de finestres.
- xdm: Gestor de sessions gràfiques.
- cups-client: Client d'impressió.
- nfs-common: Client d'arxius compartits.
- ntpdate: Client per realitzar la sincronització horària
- iceweasel i iceweasel-110n-ca: Navegador d'Internet (veure glossari).
- openoffice.org-writer: Processador de textos.
- openoffice.org-impress: Editor de diapositives i presentacions.
- openoffice.org-110n-ca: Traduccions de l'openoffice al català.
- openoffice.org-help-ca: Ajuda en català de l'openoffice.
- flashplugin-nonfree: Visor d'objectes flash del navegador (cal activar el repositori non-free)
- sun-java6-plugin: Visor d'applets java del navegador.

5.1.3. Perfil d'equip d'aula.

Els equips d'aula faran servir l'escriptori lleuger, això permetrà a aquells equips amb usos marginals aprofitar al màxim les seves limitades capacitats i evitar al màxim la frustració dels usuaris amb un equip lent.

- lxde: Sistema d'escriptori extremadament lleuger. Incorpora les eines mínimes per a la gestió d'arxius i de l'escriptori.

5.1.4. Perfil d'equip de docent.

L'equip de docent també incorpora un escriptori lleuger ja que aquests equips no només no són els més ràpids sinó que alhora han de suportar una gran càrrega ja que han de gestionar les pissarres digitals.

- lxde: Sistema d'escriptori extremadament lleuger. Incorpora les eines mínimes per a la gestió d'arxius i de l'escriptori.
- icedove i icedove-110n-ca: Client de correu electrònic.
- iceowl-extension: Extensió per a l'icedove per a la gestió del calendari.

5.1.5. Perfil d'equip administratiu.

Els equips administratius, degut al seu ús intensiu de l'equip faran servir un escriptori menys lleuger però que farà més fàcil l'ús de l'equip. Alhora també s'hi incorporarà una completa suite ofimàtica i

- gnome-desktop: Complet sistema d'escriptori que incorpora les eines bàsiques.
- openoffice-org: Suite sencera ofimàtica.

5.1.6. Programaris específics.

De forma totalment específica hi ha àrees que requereixen menció especial ja que requereixen programaris específics. Aquests s'hauran d'instal·lar sobre una base d'un equip d'aula.

- Equips de l'aula de música: audacity que és un paquet d'edició d'ona.
- Equips amb eines de retoc d'imatges: gimp que és l'editor gràfic gnu de linux.

5.2. Instal·lació dels perfils.

5.2.1. Suports d'instal·lació.

Per a fer la instal·lació es farà servir en tots els casos el mateix suport físic, que és la versió oficial de Debian que es distribueix des de la seva pròpia plana web. Si bé hi ha diverses versions (CD,DVD, CD de xarxa) el més recomanat en el nostre cas és el disc DVD ja que ens estalviarà el màxim d'ample de banda ja que degut a un error en el combinat de l'instal·lador i apt-cacher, no es pot fer servir aquest repositori durant l'instal·lació, si bé si que s'ha d'activar a l'hora d'instalar els programes.

5.2.2. Metodologia d'instal·lació del servidor.

Tal com es comenta el servidor s'instal·larà mitjançant el disc oficial de Debian. Aquest inclou a efectes pràctics la majoria de programari que es necessitarà i alhora el farem servir per fer una primera població de la memòria cau de l'apt-cacher.

La instal·lació es farà sense seleccionar cap tasca durant la pregunta que ens fa l'instal·lador.

Un cop instal·lats tots els paquets del repositori s'instal·larà manualment el paquet del servei de webmin (tal com es detalla en l'annex C.1.) ja que aquest serà l'eina amb la que es configuraran tots els altres paquets.

Es imprescindible instal·lar primer el servidor abans que les estacions, ja que aquestes necessiten del primer per a finalitzar instal·lacions. Un cop finalitzada la instal·lació del servidor es poblarà la memòria cau del servei apt-cacher amb la eina apt-cacher-import.pl

5.2.3. Metodologia d'instal·lació de les estacions de treball.

En les estacions de treball també es farà servir el mateix DVD d'instal·lació però tenint en compte que un cop finalitzada la instal·lació bàsica del sistema cal activar el proxy dels repositoris per evitar saturar la porta d'enllaç cap a Internet.

La instal·lació es farà sense seleccionar cap tasca durant la pregunta que ens fa l'instal·lador i de

forma posterior amb l'eina aptitude s'acabaran d'instal·lar les demés eines que necessita el perfil.

Capítol 6. Paquets de maquinari.

Tot sistema informàtic necessita poder extreure en algun moment informació en format paper i més si parlem d'un centre educatiu on els mestres poden necessitar exportar els recursos a paper o a la pissarra digital. En aquest apartat tractarem tots aquests dispositius i com els integrem dins dels nostres sistemes.

6.1. Impressores.

Tal i com podem veure en l'annex A.3. Els equips d'impressió es componen bàsicament d'impressores d'injecció de tinta i algunes de tecnologia làser.

Detallem primer de tot ordenat per fabricants els diferents models que podem trobar (entre parèntesi el nombre d'unitats si n'hi ha més d'una).

- Brother:
 - HL-20
 - HL-2140 (2)
- Epson:
 - Aculaser M12000
 - Stylus RX420
 - Stylus SX515W
- Hewlet-Packard:
 - Deskjet 690c
 - Deskjet 940c
 - Deskjet 5440 (2) ^
 - Deskjet 5850
 - Deskjet 9800
 - Deskjet D2460 (2) ^
 - Deskjet F4280
 - Laserjet CM1312 (2)
 - Laserjet CP1525N ^
 - Laserjet P2014
 - Laserjet P2045 dm ^
 - Officejet Jet J5780 ^
 - OfficeJet K5400
 - Photosmart C4180 (2) ^

En quant a programari per tots els equips s'ha verificat que a través de la comunitat linux (per als equips Epson i HP) o a través dels fabricant (Brother) disposen de suport per als seus equips tant per a les impressores normals com per als equips multi funció.

Brother requereix instal·lar de forma manual els controladors per cadascun dels models però disposa de paquets .deb per a Debian. Altrament el model HL-2140 esta també directament suportat per foomatic per tant el servei CUPS la instal·larà sense cap complicació.

Epson tots tres models disposen de controladors d'impressió que es poden trobar a la pàgina web del servei tècnic del propi fabricant.

HP Fa servir una política de controlador unificat per a tots els seus equips ja siguin impressores, escàners o equips multi-funció. Tots aquest els trobarem sota el kit HPLIP que instal·larem a través del paquet amb idèntic nom:hplip . En la versió actual del repositori de Debian (squeezy) s'inclou controladors per a totes les impressores excepte aquelles que s'han marcat amb un signe ^ . Tot i això aquests equips són suportats a través del controlador HPLIP d'última versió disponible a la plana web del fabricant de manera que la recomanació òptima seria instal·lar el controlador més actualitzat només en aquells equips que realment ho requereixin, i instal·lar el proveït per el repositori oficial a qui els calguin els altres.

6.2. Pissarres digitals.

Entre les aules que disposen de PD (Pissarra Digital), trobem dos models de pissarres de dos fabricants diferents: La ActivBoard 500 Pro de Promethean i la SmartBoard de SMART Technologies.

Si bé per a totes les pissarres existeix un controlador bàsic que permet fer-les servir com a tauleta de dibuix (es a dir amb la funcionalitat senzilla de pintar-hi com si fos una pissarra i guix emulant el ratolí) cada fabricant disposa d'eines, entorn de treball i controladors per a cadascuna de les pissarres.

Malauradament aquest programaris no són compatibles entre ells de manera que es dificulta molt la transferència d'informació i d'activitats preparades en cadascun d'aquests suports.

Es detecta que per qüestions històriques de les adquisicions, dins del mateix nivell trobem pissarres dels dos models. Una recomanació seria unificar-los per nivell de manera que el personal docent pogués compartir la feina feta i enriquir així els continguts digitals que s'ofereixen als alumnes.

6.3. Escàners.

De manera general com molts dels equips d'impressió són multi funció el controlador inclou també el controlador per a l'escàner que en tots els casos és com a mínim compatible amb l'Xsane.

Apart del escàners de les impressores multi funció hi ha dos escàners de sobretaula. Tots dos són de la marca Epson i són dels models V200Photo i Photo2480. Per a tots dos existeixen controladors compatibles amb l'Xsane de manera que no hi ha cap inconvenient en el seu ús.

6.4. Maquinari incompatible.

No s'ha detectat que cap dels maquinaris del centre sigui incompatible amb Debian. Tanmateix cal tenir present que alguns ordenadors concrets poguessin tenir algun tipus d'incompatibilitat concreta amb certs models específics de components. Tot i això la probabilitat d'aquest últim cas es remota degut a que els equips no són excessivament nous ni amb components d'alt rendiment específics (targetes gràfiques o de so professionals, etc..).

Capítol 7. Directives i polítiques de seguretat.

La seguretat dels sistemes és segurament un dels punts més crítics ja que en ell hi conflueixen l'interès per tenir el major grau de seguretat però amb el menor esforç possible ja que recordem que aquells que administren els sistemes d'una escola no són professionals de la informàtica sinó professionals de l'educació que dediquen una petita part del seu temps als sistemes. Es per això que s'ha confeccionat un sistema que de forma centralitzada es pugui administrat tots els usuaris però alhora facilita usuaris independents sense el recurs fàcil d'una contrasenya unificada.

7.1. Serveis d'autenticació.

Tots els equips realitzaran la autenticació a través del servei LDAP que ofereix el servidor i allí serà l'únic lloc des d'on de manera centralitzada es controlaran tots els usuaris. Tots els clients faran l'autenticació contra el servidor principal.

7.2. Directives de contrasenyes i usuaris.

Cada usuari tindrà de forma intransferible un usuari i una contrasenya que decidirà el propi usuari.

Si bé no s'imposarà cap directiva sobre la longitud i característiques de les contrasenyes s'instruirà als usuaris per a que les facin servir d'un mínim de 6 caràcters barrejant números i xifres.

7.3. Contrasenya usuari administrador root.

L'usuari administrador root tindrà una contrasenya específica per a cada equip. En principi aquesta contrasenya no és necessària ja que tots els equips es permetran d'accedir-hi amb la de l'administrador del directori (admin) que formarà part del grup d'usuaris administrador d'aquesta manera quan sigui requerit es podrà fàcilment canviar la contrasenya de l'admin de tot el directori sense necessitat de canviar la del root local.

La contrasenya de root es calcularà mitjançant el CRC32 de l'identificador de l'arxiu.

7.4. Seguretat de la xarxa.

Els paràmetres de seguretat de la xarxa s'han vist en el capítols 4.4 i 4.5 tot i això i a tall de resum, la política de seguretat bàsica és restrictiva bloquejant tot el tràfic excepte aquell per al qual implícitament s'estableixi alguna regla.

7.5. Etiquetat.

Com a mesura d'inventariat i de seguretat tots els equips haurien de dur una etiqueta identificativa. Aquesta es compondrà de l'identificador (veure taules dels annexos A.2 i A.3) que alhora servirà per a resoldre la contrasenya del l'usuari root en cas que fos necessària.

Capítol 8. Valoració Econòmica.

Qualsevol projecte de canvi implica indefectiblement uns costos. En aquest apartat farem càlculs estimatius per veure quin seria el cost de la implementació alhora que també quins són els beneficis directes (en forma d'estalvis) que ens retorna la inversió.

8.1. Estimació del cost del projecte.

El cost d'aquest projecte és nul, ja que al tractar-se un projecte de final de carrera, es pot trobar de manera gratuïta en els repositoris de la UOC sota llicència oberta.

8.2. Estimació del cost de la implementació.

El cost de la implementació només inclouria la despesa que suposaria un Tècnic de Sistemes que es dediques a migrar tots els equips. A un temps promig de 2 hores per equip, i tenint en compte que molts equips es poden fer en paral·lel i d'altres requereixen més atenció per les seves característiques específiques, podem fer el càlcul estàndard de que en total serien 73 equips a dues hores un total arrodonit a 145 hores. Segons pública el Col·legi d'Informàtics de Catalunya (<http://enginyeriainformatica.cat/>) els cost d'un tècnic de sistemes és de 64.90/hora i per tant tindriem que el cost de la implementació seria de 9.410,50€ amb impostos inclòs.

8.3. Estimació del cost del maquinari nou a adquirir.

Tal i com s'ha vist en els apartats anteriors si bé es podria adquirir maquinari d'impressió per centralitzar aquestes tasques, en principi no és prioritari i per tant també el cost del maquinari seria zero.

8.4. Estimació del cost de l'explotació.

Actualment ja hi ha personal extern qualificat que s'encarrega a nivell més tècnic de mantenir els equips i els sistemes operatius. Els costos seríem els mateixos ja que hi hauria d'haver la mateixa dedicació però això si per personal qualificat en sistemes Debian o Linux.

Tanmateix el fet de centralitzar les connexions remotes en un sol equip pot beneficiar el cost d'explotació ja que en moltes situacions no serà requerida la seva presència física al centre per solucionar problemes, sobretots els referits al programari.

8.5. Estimació dels estalvis projectats a 5 anys.

S'ha consultat amb diversos proveïdors d'equips informàtics i malgrat que alguns no ofereixen la possibilitat d'adquirir equips sense productes de Microsoft preinstal·lat, els que si que ho fan el descompte equivalent a les llicències OEM de Windows 7 professional es de 190€ als que cal sumar els 60€ de la suite ofimàtica Office. Per tant el diferencial és de 250€. Algun proveïdor afegeix un descompte de 10€ a canvi de l'antivirus però com a Linux no calen antivirus, aquest terme no el tindrem en compte.

Per tant tenim que amb l'adquisició de 38 equips (aproximadament 8 per any en un període de 5 anys) sense sistema operatiu ni suite ofimàtica, els costos de la implementació queden

completament amortitzats.

Es molt a tenir en compte que si en els propers anys es decidís per implementar els terminals informàtics en els estudiants, seria evident que en un sol any, s'amortitzaria la inversió del canvi alhora que s'estalviaria considerablement si comptem que cada grup té una ràtio d'alumnes de 25 alumnes per classe tenim que un sol any i per a un sol nivell l'estalvi ja seria de prop de 3100€, mentre que per les altres classes i grups s'estalviaria 250€ per alumne.

Capítol 9. Conclusions.

Com a conclusions i per donar per tancat aquest document només comentar que si bé els costos recomanen la migració a Linux també sempre cal tenir en compte (tot i que no té tampoc per que ser vinculat) l'experiència de l'usuari.

Tanmateix avui en dia els sistemes Linux tenen una experiència d'usuari molt similar al que es pot tenir amb els sistemes operatius Windows o MacOS, si bé amb més flexibilitat podent instal·lar escriptoris amb menys requeriments i funcionalitats en aquells equips més curts de recursos i per contra es pot instal·lar grans escriptoris (Gnome o KDE) en aquells equips més potents.

Alhora també la intenció no és només millorar els costos directes d'adquisició sinó facilitar el manteniment i gestió dels equips informàtics per part de personal no qualificat a nivell informàtic que fa una gran tasca suplint, avui en dia, tant bé com pot la manca d'un tècnic professional.

Capítol 10. Glossari.

Cicle educatiu: Cadascun dels grups de dos cursos educatius en els que es treballa de forma conjunta i continuada aspectes comuns del currículum de l'alumne. Trobem 3 cicles a l'escola primària: Cicle inicial (1er i 2on), Cicle Mitjà (3er i 4t), Cicle Superior (5é i 6é)

CIDR: Notació de xarxa que permet (entre altres) indicar la màscara de la subxarxa anotant el nombre consecutius de números 1 que té la màscara en binari. Per exemple la màscara 255.255.255.0 (1111 1111.1111 1111.1111 1111.0000 0000) en notació CIDR seria /24.

CUPS: Acrònim de Common Unix Printing System, és a dir sistema comú d'impressió sota Linux. Servei creat per Apple Inc. que és un dels serveis de cua i gestió d'impressió més emprats tant en plataformes Linux com Mac.

Curs educatiu: Cadascuna de les etapes curriculars de durada anual que l'alumne ha cursar durant l'educació primària. En un mateix centre poden conviure alhora diversos grups (o línies) del mateix curs amb idèntics continguts. Els cursos es numeren de l'1 al 6 fent servir de forma ordinària per anomenar-los el seu ordinal (1er, 2on,...).

DHCP: Acrònim de Dynamic Hosting Configuration Protocol (Protocol de configuració dinàmica de l'hoste). És un protocol de xarxa informàtica que permet als nodes d'una xarxa configurar-se automàticament.

Distribució Linux: És el conjunt del nucli de Linux i tot aquell programari (escriptori, dimonis, etc..) que els productors de la distribució inclouen amb el mateix. Actualment més de 300 de forma oficial encara que s'estima que poden ser prop de 500 degut a la facilitat d'algunes distribucions per a crear-ne derivades. Per exemple Linkat és una distribució derivada de Suse, mentre que Debian és una distribució pura (no derivada de cap altre).

DNS: Domain Name Service. Servei de resolució de noms d'una xarxa, permet convertir noms canònics (llegibles, comprensibles i memoritzables per als humans) en el nombre IP equivalent (llegible per al sistema de computació). Per exemple converteix www.uoc.edu en 213.73.40.242.

HPLIP: Acrònim de HP Linux Image and Printing. Paquet de programari amb llicència GPLv2 (codi lliure) que dóna suport als equips d'impressió i de captura d'imatges de la marca HP.

Iceweasel: Navegador d'Internet clon del conegut Mozilla Firefox. Només existeix per a sistemes Debian. És una bifurcació del codi del Firefox principal que té canviats el nom i les icones de l'aplicació per poder respectar així les restriccions que Debian aplica al programari per tal de considerar-lo lliure. Dins la mateixa política també hi ha el client de correu Thunderbird que passa a dir-se Icedove i el gestor de calendaris Sunbird que s'anomena Iceowl.

Grup educatiu: Cadascun dels grups d'alumnes que compona cadascun dels cursos. S'enumeren fent servir lletres (1erA i 1erB).

Guió-script: Petit programari en codi simple que permet executar directament sobre el sistema operatiu (sense necessitat de compilar) i de forma automàtica tasques d'administració.

Iptables: Regles de filtratge del transit ip que passa per les rutines del nucli de Linux. Assignant correctament aquestes regles i amb un cost computacional mínim es pot tenir un potentíssim tallafoc.

LDAP: Acrònim de Lightweight Directory Access Protocol (protocol lleuger d'accés al directori). Protocol que permet l'accés al directori per a cercar informació (credencials d'autenticació, equips, noms, etc..) dins d'un domini.

Linux: Sistema operatiu desenvolupat com a treball de final de carrera per Linus Torvalds. Actualment juntament amb els sistemes operatius MacOS, són pràcticament els únics possibles competidors de Windows en el mercat dels equips d'escriptori si bé és en els servidors (tant corporatius com d'internet) on el pes dels equips Linux és més fort i alhora també converteix en merament insignificant a Windows en tant en quant parlem de grans supercomputadors.

MAC: Identificador únic dels adaptadors de xarxa (ethernet, wifi, etc..). Número intern que assigna directament el fabricant.

Maquinari: Cadascuna de les peces físiques que fa que funcioni un equip informàtic. En anglès és conegut com Hardware.

NFS: Acrònim de Network File System (Sistema d'arxius en Xarxa). Sistema d'arxius accessible a través de la xarxa propi dels sistemes Linux.

Programari: Conjunt dels programes, procediments i documents que fan alguna tasca en un sistema computacional. En anglès és conegut com a Software.

TCP/IP: Protocol de xarxa que permet la interconnexió de dos equips. En realitat es tracta de dos protocols TCP i IP si bé la seva gran popularitat (pràcticament és dels protocols de xarxa més emprats) ha fet que el nom es comprimís i fusionés.

Windows: Sistema operatiu desenvolupat per la empresa Microsoft Corp. A mitjans dels anys 80. Avui en dia és el sistema operatiu d'escriptori més popular.

Capítol 11. Bibliografia electrònica.

11.1. Lloc web fabricants de programari.

Debian: <http://www.debian.org>

CUPS: <http://www.cups.org/>

LINKAT: http://linkat.xtec.cat/portal/linkat_index.html

Webmin: <http://www.webmin.com/>

11.2. Documentació electrònica oficial del programari.

APT-cacher: <http://www.nick-andrew.net/projects/apt-cacher/>

Bind9: <http://ftp.isc.org/isc/bind9/cur/9.8/doc/arm/Bv9ARM.html>

Debian: <http://www.debian.org/doc/manuals/debian-reference/> i <http://wiki.debian.org/>

DHCP: <http://www.isc.org/software/dhcp/documentation>

LDAP: <http://www.openldap.org/software/man.cgi>

Webmin: <http://doxfer.webmin.com/Webmin>

11.3. Documentació electrònica específica per a Debian.

CUPS: <http://wiki.debian.org/SystemPrinting>

Bind9: <http://wiki.debian.org/Bind9>

LDAP: <http://wiki.debian.org/LDAP>

DHCP: http://wiki.debian.org/DHCP_Server

11.4. Llocs web fabricants i controladors de maquinari.

Brother: <http://www.brother.es/>

Dell: <http://www.dell.es>

Epson: <http://www.epson.es>

HP: <http://www.hp.es>

HPLIP: <http://hplipopensource.com>

PD Promethean: <http://www.prometheanworld.com/spanish>

Pissarra digital ActiveBoard: <http://smarttech.com/>

Capítol 12. Annexos.

Annex A.1. Nomenclàtor dels espais.

Codi	Espai
A1A	Aula 1er A7
A1B	Aula 1er B
A2A	Aula 2on A
A2B	Aula 2on B
A3A	Aula 3er A
A3B	Aula 3er B
A4A	Aula 4t A
A4B	Aula 4t B
A5A	Aula 5é A
A5B	Aula 5é B
A6A	Aula 6é A
A6B	Aula 6é B
ACO	Aula Acollida
BIB	Biblioteca
CON	Conserge
EEE	Educació Especial
ENG	English Lab
INF	Informàtica
LAB	Laboratori
MEN	Menjador
MUS	Música
P3A	Preescolar 3er A
P3B	Preescolar 3er B
P4A	Preescolar 4t A
P4B	Preescolar 4t B
P5A	Preescolar 5é A
P5B	Preescolar 5é B
PRO	Professors
SEC	Secretaria
TDP	TD Preescolar
TD1	TD Primer pis

Annex A.2. Llistat d'equips.

Descripció de cadascun dels camps:

- Pis: Pis físic on es troba l'equip.
- Espai: Sala on es troba l'equip segons el nomenclàtor de l'annex A.1.
- Tipus: Indica si és un ordinador personal PC, impressora PR o escàner SC.
- Seq.: Ordinal de seqüència dins de la sala, útil per als espais on hi ha més d'un equip del mateix tipus.
- Id: Identificador del l'equip format per l'espai, el tipus (PC) i el número de seqüència.
- CPU: Velocitat del processador.
- Core: Nombre de nuclis del processador. La tecnologia hyperthreading no es compta com a multinucli malgrat si ho faci el sistema operatiu.
- RAM: Megabytes de memòria RAM.
- HDD: Gigabytes del disc dur.
- OS: Sistema operatiu principal de l'equip (alguns equips tenen arranc múltiple).
- P.D.: Pissarra digital. Entre les que podem trobar dos models la SmartBoard (SM) i la Promethean l'ActiveBoard (AB).
- PCPU: Potència total de les CPU (CPU*Core)

Pis	Espai	Seq.	Id	CPU	Core	RAM	HDD	OS	P.D.	PCPU
-1	EEE	00	EEEPC00	2,60	2	2048	300	Linkat	NO	5,20
-1	ENG	00	ENGPC00	3,00	1	512	120	WXP	NO	3,00
-1	ENG	01	ENGPC01	3,00	1	512	120	WXP	NO	3,00
-1	ENG	02	ENGPC02	3,00	1	512	120	WXP	NO	3,00
-1	ENG	03	ENGPC03	3,00	1	512	120	WXP	NO	3,00
-1	ENG	04	ENGPC04	3,00	1	512	80	WXP	NO	3,00
-1	ENG	05	ENGPC05	3,00	1	256	80	WXP	NO	3,00
-1	ENG	06	ENGPC06	3,00	1	256	80	WXP	NO	3,00
-1	ENG	07	ENGPC07	3,00	1	512	80	WXP	NO	3,00
-1	ENG	08	ENGPC08	3,00	1	512	80	WXP	NO	3,00
-1	LAB	01	LABPC01	3,60	2	4096	500	WXP	NO	7,20
-1	LAB	02	LABPC02	3,60	2	4096	500	WXP	NO	7,20
-1	LAB	03	LABPC03	3,60	2	4096	500	WXP	NO	7,20
-1	LAB	04	LABPC04	3,60	2	4096	500	WXP	NO	7,20
-1	LAB	05	LABPC05	3,60	2	2048	250	WXP	NO	7,20
-1	MEN	00	MENPC00	2,60	2	4096	500	W7	NO	5,20

Pis	Espai	Seq.	Id	CPU	Core	RAM	HDD	OS	P.D.	PCPU
-1	MEN	01	MENPC01	2,20	2	2048	160	WXP	NO	4,40
-1	MUS	00	MUSPC00	2,60	2	3072	100	WXP	NO	5,20
-1	P3A	00	P3APC00	2,80	2	2048	500	WXP	SM	5,60
-1	P3B	00	P3BPC00	2,80	2	2048	500	WXP	SM	5,60
-1	P4A	00	P4APC00	3,20	1	512	70	WXP	SM	3,20
-1	P4B	00	P4BPC00	2,40	1	512	40	WXP	SM	2,40
-1	P5A	00	P5APC00	3,20	1	512	70	WXP	SM	3,20
-1	P5B	00	P5BPC00	2,40	2	2048	160	WXP	SM	4,80
-1	TDP	00	TDPPC00	2,60	2	2048	1000	W7	NO	5,20
1	A3B	00	A3BPC00	2,00	2	1024	240	XP	NO	4,00
1	A4A	00	A4APC00	3,00	1	512	80	WXP	NO	3,00
1	A4B	00	A4BPC00	2,00	2	1024	160	WXP	NO	4,00
1	A5A	00	A5APC00	3,20	1	512	70	WXP	AB	3,20
1	A5A	01	A5APC01	3,20	1	512	70	WXP	NO	3,20
1	A5B	00	A5BPC00	2,00	2	1024	160	WXP	NO	4,00
1	A5B	01	A5BPC01	2,40	1	512	40	WXP	NO	2,40
1	A6A	00	A6APC00	2,40	1	512	40	WXP	AB	2,40
1	A6A	01	A6APC01	2,00	1	512	160	WXP	NO	2,00
1	A6B	00	A6BPC00	3,20	1	512	80	WXP	AB	3,20
1	A6B	01	A6BPC01	3,20	1	512	80	WXP	NO	3,20
1	BIB	00	BIBPC00	2,40	2	1024	320	WXP	NO	4,80
1	BIB	01	BIBPC01	2,40	2	1024	320	WXP	NO	4,80
1	BIB	02	BIBPC02	2,40	2	1024	320	WXP	NO	4,80
1	INF	00	INFPC00	2,60	4	8192	250	Linkat	NO	10,40
1	INF	01	INFPC01	3,20	1	512	80	WXP	NO	3,20
1	INF	02	INFPC02	3,20	1	512	80	WXP	NO	3,20
1	INF	03	INFPC03	3,20	1	512	80	WXP	NO	3,20
1	INF	04	INFPC04	2,60	2	2048	300	Linkat	NO	5,20
1	INF	05	INFPC05	2,60	2	2048	300	Linkat	NO	5,20
1	INF	06	INFPC06	2,60	2	2048	300	Linkat	NO	5,20
1	INF	07	INFPC07	2,60	2	2048	300	Linkat	NO	5,20
1	INF	08	INFPC08	3,00	1	512	120	WXP	NO	3,00
1	INF	09	INFPC09	3,00	1	512	120	WXP	NO	3,00
1	INF	10	INFPC10	3,00	1	512	120	WXP	NO	3,00
1	INF	11	INFPC11	3,00	1	512	120	WXP	NO	3,00

Pis	Espai	Seq.	Id	CPU	Core	RAM	HDD	OS	P.D.	PCPU
1	INF	12	INFPC12	2,90	1	2048	130	WXP	NO	2,90
1	INF	13	INFPC13	2,90	1	2048	130	WXP	NO	2,90
1	INF	14	INFPC14	2,00	1	512	300	WXP	NO	2,00
1	INF	15	INFPC15	3,00	1	256	80	WXP	NO	3,00
1	TD1	00	TD1PC00	3,00	1	512	80	WXP	NO	3,00
1	A3A	00	A3APC00	3,20	1	512	80	XP	NO	3,20
B	A1A	00	A1APC00	3,10	1	512	70	WXP	SM	3,10
B	A1B	00	A1BPC00	2,00	2	2048	260	W7	AB	4,00
B	A2A	00	A2APC00	3,20	1	512	70	WXP	SM	3,20
B	A2B	00	A2BPC00	2,00	2	3072	250	W7	SM	4,00
B	ACO	00	ACOPC00	2,40	1	512	40	WXP	NO	2,40
B	ACO	01	ACOPC01	3,00	1	512	80	WXP	NO	3,00
B	ACO	02	ACOPC02	3,00	1	521	80	WXP	NO	3,00
B	ACO	03	ACOPC03	3,00	1	512	80	WXP	NO	3,00
B	ACO	04	ACOPC04	2,60	1	512	40	WXP	NO	2,60
B	ACO	05	ACOPC05	2,40	1	2048	160	WXP	NO	2,40
B	CON	00	CONPC00	2,64	1	512	40	WXP	NO	2,64
B	PRO	01	PROPC01	3,00	1	256	80	WXP	NO	3,00
B	SEC	00	SECPC00	2,60	2	4096	500	W7	NO	5,20
B	SEC	01	SECPC01	2,60	2	4096	500	W7	NO	5,20
B	SEC	02	SECPC02	3,00	1	1024	120	WXP	NO	3,00
B	SEC	03	SECPC03	2,50	2	1024	250	WXP	NO	5,00

Annex A.3. Impressores i escànners.

Descripció de cadascun dels camps:

- **Pis:** Pis físic on es troba l'equip.
- **Espai:** Sala on es troba l'equip segons el nomenclàtor de l'annex A.1.
- **Tipus:** Indica si és una impressora (IM) o un escàner (ES).
- **Seq.:** Ordinal o identificador dins de la sala, útil per als espais on hi ha més d'un equip del mateix tipus. Es fa servir les inicials : IJ=Inkjet, MF=Multifunció, LA=Làser.
- **Id:** Identificador del l'equip format per l'espai, el tipus i el número de seqüència.
- **Model:** Fabricant i model de l'equip.
- **Tecnologia:** Tipus de tecnologia d'impressió (Tinta o Làser).
- **Escàner:** Indica si l'equip disposa d'escàner.

Pis	Espai	Tipus	Sequ.	Id	Model	Tecnologia	Escàner
-1	EE1	IM	MF	EE1IMMF	Epson Stylus RX420	Inkjet	SI
-1	ENG	IM	MF	ENGIMMF	HP Deskjet D2460	Inkjet	SI
-1	LAB	IM	MF	LABIMMF	Epson Stylus SX515W	Inkjet	SI
-1	MEN	IM	IJ	MENIMIJ	HP Deskjet 940c	Inkjet	
-1	MEN	IM	LA	MENIMLA	Epson Aculaser M12000	Làser	
-1	P3A	IM	LA	P3AIMLA	Brother HL-20	Làser	
-1	P4B	IM	LA	P4BIMLA	Brother HL-2140	Làser	
-1	P5B	IM	LA	P5BIMLA	Brother HL-2140	Làser	
-1	TIN	IM	MF	TINIMMF	HP Photosmart C4180	Inkjet	SI
1	A3A	IM	IJ	A3AIMIJ	HP Deskjet 5440	Inkjet	
1	A4B	IM	IJ	A4BIMIJ	HP Deskjet 5850	Inkjet	
1	A5B	IM	A3	A5BIMA3	HP Deskjet 9800	Inkjet A3	
1	A5B	IM	MF	A5BIMMF	HP Photosmart C4480	Inkjet	SI
1	A6A	IM	IJ	A6AIMIJ	HP Deskjet 690C	Inkjet	
1	BIB	IM	IJ	BIBIMIJ	HP OfficeJet K5400	Inkjet	
1	BIB	ES	KN	BIBESKN	Epson V200 Photo	-	SI
1	INF	ES	KN	INFESKN	Epson Photo 2480	-	SI
1	INF	IM	PR	INFIMPR	HP Laserjet P2045 dm	Làser	
B	A1B	IM	MF	A1BIMMF	HP Officejet Jet J5780	Inkjet	SI
B	A2B	IM	IJ	A2BIMIJ	HP Deskjet 5440	Inkjet	
B	ACO	IM	MF	ACOIMMF	HP Laserjet CM1312	Làser	SI
B	CON	IM	IJ	CONIMIJ	HP Deskjet D2460	Inkjet	

Pis	Espai	Tipus	Sequ.	Id	Model	Tecnologia	Escàner
B	SEC	IM	I0	SECIMI0	HP Deskjet D2460	Inkjet	
B	SEC	IM	I1	SECIMI1	HP Deskjet F4280	Inkjet	
B	SEC	IM	L0	SECIML0	HP Laserjet P2014	Làser	
B	SEC	IM	L1	SECIML1	HP Laserjet CP1525N	Làser	
B	SEC	IM	MF	SECIMMF	HP Laserjet CM1312	Làser	SI

Annex B.1. Guió tallafoc genèric.

```
#!/bin/sh
### BEGIN INIT INFO
# Provides:          iptables
# Required-Start:    $networking
# Required-Stop:
# Default-Start:     2 3 4 5
# Default-Stop:      0 1 6
# Short-Description: Simple Firewall
# Description:       Simple firewall based on iptables rules.
### END INIT INFO
#
# Author:           Sergi Casbas <scasbas@uoc.edu>
#
# Guió de tallafoc bàsic per a filtrar el tràfic amb l'iptables.
# Note: Comments are in Catalan, if you need a translation, email-me.

# Netegem totes les taules i cadenes d'usuari definides prèviament. Això
# s'executarà en tots els casos tant a l'activació com a la desactivació.
iptables -F

case "$1" in
  start) echo "Starting iptables firewall."
        # Establim directiva restrictiva per no deixar entrar/passar trafic.
        iptables -P INPUT DROP
        iptables -P FORWARD DROP

        # Permetem per defecte tot el tràfic sortint.
        iptables -P OUTPUT ACCEPT

        # A la interfície localhost li deixem passar tot el tràfic entrant.
        iptables -A INPUT -i lo -j ACCEPT

        # Permetem la entrada de connexions ja establertes o relacionades.
        iptables -A INPUT -m state --state ESTABLISHED,RELATED -j ACCEPT

        # Permetem el trafic TCP necessari per a l'ssh.
        iptables -A INPUT -p tcp -s 192.168.15.1 --dport 22 -j ACCEPT

        # A continuació aniran les regles específiques dels serveis de xarxa.
        # Veure Capítol 4.5 i Annex B.2.

        ;;
  stop) echo "Stopping iptables firewall."

        # Obrim tot el trafic.
        iptables -P INPUT ACCEPT
        iptables -P OUTPUT ACCEPT
        iptables -P FORWARD ACCEPT
        ;;

  reset)
        $0 stop
        $0 start
        ;;

  force-reload)
        $0 reset
        ;;

  *)
        echo "Usage: $MYNAME {start|stop|reset|force-reload}" >&2
        exit 3
        ;;
esac

# Si cap dels casos anteriors ha fet una sortida dolenta sortim ok.
Exit 0
```

Annex B.2. Comandes tallafocs dels serveis específics.

Els ports dins del mateix protocol es poden annexar en una sola instrucció amb el paràmetre `--match multiport` i separant-los amb comes, tanmateix aquí es detallen agrupats per servei per a facilitar-ne la dispersió en diversos guions si s'escaïés

```
# Permet l'accés al servei de correu SMTP.
iptables -A INPUT -p tcp --dport 25 -j ACCEPT

# Permet rebre peticions DNS tant en UDP (principalment) com en TCP (si falla udp)
iptables -A INPUT -p tcp --dport 53 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p udp --dport 53 -j ACCEPT

# Permet rebre sol·licituds de DHCP.
iptables -A INPUT -p udp --dport 68 -j ACCEPT

# Permet l'accés al servei NFS.
iptables -A INPUT -p tcp --match multiport --dports 111,2049 --syn -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p udp --match multiport --dports 111,2049 -j ACCEPT

# Permet l'accés al servei d'hora NTP.
iptables -A INPUT -p tcp --dport 123 -j ACCEPT

# Permet la impressió remota a través de CUPS
iptables -A INPUT -p tcp --dport 361 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p udp --dport 361 -j ACCEPT

# Permet l'accés al servei de directori LDAP.
iptables -A INPUT -p tcp --dport 389 -j ACCEPT

# Permet l'accés al servei de repositori cau.
iptables -A INPUT -p tcp --dport 3142 -j ACCEPT

# Permet l'accés al servei d'administració remota Webmin.
iptables -A INPUT -p tcp --dport 10000 -j ACCEPT
# Es recomana que si les IP's dels administradors son limitades parametrizar-ho
# de manera que només s'hi pugui accedir des de les mateixes
# iptables -A INPUT -p tcp --dport 10000 -s 192.168.x.y -j ACCEPT
```


Annex C.1. Instal·lació de l'eina Webmin

L'eina Webmin permet administrar de forma integrada i remota pràcticament tots els serveis del servidor des d'una sola interfície web. Tanmateix aquesta eina no està proveïda per els repositoris oficials de Debian de manera que s'ha d'instal·lar de forma manual. A continuació es detallen els passos a seguir per tal d'instal·lar-lo.

1. Configuració del repositori. Afegim les següents entrades a l'arxiu `/etc/apt/sources.list`:

```
deb http://download.webmin.com/download/repository sarge contrib
deb http://webmin.mirror.somersettechsolutions.co.uk/repository sarge contrib
```

2. Instal·lació de les claus GPG del repositori.

```
cd /tmp
wget http://www.webmin.com/jcameron-key.asc
apt-key add jcameron-key.asc
```

3. Actualitzem el repositori i instal·lem la eina i dependències.

```
aptitude update
aptitude -y install webmin libnet-ldap-perl
```