

***Títol: Desenvolupament d'un software appliance per Nagios***

***Alumne: Jordi Casas Ríos***

***Director: Luis Domingo Velasco Esteban***

***Departament: Arquitectura de Computadors***

***Data: 1 de Juny de 2012***



---

## **DADES DEL PROJECTE**

*Títol del Projecte:* **Desenvolupament d'un software appliance per Nagios**

*Nom de l'estudiant:* **Jordi Casas Ríos**

*Titulació:* **Enginyeria Tècnica en Informàtica de Sistemes**

*Crèdits:* **22.5**

*Director:* **Luis Domingo Velasco Esteban**

*Departament:* **Arquitectura de Computadors**

---

## **MEMBRES DEL TRIBUNAL** *(nom i signatura)*

*President:* **Xavier Martorell Bofill**

*Vocal:* **José Antonio González Alastrué**

*Secretari:* **Luis Domingo Velasco Esteban**

---

## **QUALIFICACIÓ**

*Qualificació numèrica:*

*Qualificació descriptiva:*

*Data:* **1 de Juny de 2012**

---



*Vull dedicar aquest projecte al meu pare i a la meva mare,  
al meus tiets i tietes, al meu germà i als meus cosins i cosines  
que durant tant de temps han esperat la seva finalització.*

*Al meus amics, que sempre em preguntaven “I el projecte?”.*

*A la Regina que m'ha encoratjat a acabar-lo, m'ha recolzat i ha tingut tanta paciència.*

*A en Lucas per les seves bones crítiques sobre disseny.*

*Al Araña pels seus bons consells sobre estadística.*

*A en Jordi M. que ha sigut el meu mentor en el viatge als mons dels appliances.*

*I finalment a les comunitats de programari lliure.*

*A tots, moltes gràcies.*



## Resum

Aquest projecte tracta de la creació d'un *software appliance* per Nagios [1]. És a dir, un sistema operatiu amb les parts i eines necessàries per poder usar Nagios.

El terme *software appliance* fa referència a un sistema operatiu amb un conjunt de programari concret ja instal·lat i preparat per funcionar directament (*out of the box*), sense necessitat de fer-hi grans configuracions.

D'altra banda banda, Nagios és una coneguda aplicació de monitoratge remot de serveis informàtics. Un cop configurat, Nagios permet monitorar l'estat de serveis, pot mostrar mapes de les infraestructures implicades i és capaç d'enviar avisos i alertes si detecta irregularitats en el funcionament dels recursos monitorats.

Aquest tipus de sistemes es presenten en diferents formats com *LiveCD* o imatge de màquina virtual.

Per tant, el *Nagios Appliance* ens permetrà monitorar recursos i serveis de xarxa amb independència del maquinari i amb la comoditat de no haver d'instal·lar els programes implicats.





# Índex

<b>1. Introducció</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Motivació</b> .....	<b>3</b>
2.1 Estat de l'art .....	3
2.2 Motivació personal .....	3
2.3 Possible mercat .....	4
<b>3. Especificació de requisits</b> .....	<b>5</b>
3.1 Casos d'ús .....	6
3.1.1 Actors .....	6
3.1.2 Diagrames .....	7
3.1.2.1 Primera arrencada del sistema .....	7
3.1.2.1.1 Iniciar el sistema .....	7
3.1.2.1.2 Configurar la xarxa .....	8
3.1.2.2 Monitoratge amb Nagios i NConf .....	9
3.1.2.2.1 Monitorar .....	9
3.1.2.2.2 Configurar Nagios .....	10
3.1.2.3 Configuració del sistema .....	10
3.1.2.3.1 Configurar el sistema .....	11
3.1.2.4 Utilització de les eines de xarxa .....	13
3.1.2.4.1 Utilitzar eines de xarxa .....	13
3.2 Requisits funcionals .....	15
3.2.1 Nagios Appliance (NA) .....	16
3.2.2 Monitoratge (MO) .....	17
3.2.3 Configuració de Nagios (CN) .....	17
3.2.4 Configuració del sistema operatiu (CS) .....	18
3.2.5 Interfície d'usuari (IU) .....	18
3.2.6 Interfície web de benvinguda (IW) .....	19
3.2.7 Eines de diagnostic de xarxa (EX) .....	19
3.3 Requisits no funcionals .....	20
3.3.1 Usabilitat .....	20
3.3.2 Eina versàtil .....	20
3.3.3 Formats del sistema .....	20
<b>4. Disseny i implementació</b> .....	<b>21</b>
4.1 Disseny .....	21
4.1.1 Diagrames de components .....	21
4.1.1.1 Nagios i NConf .....	22
4.1.1.2 WelcomeWeb .....	23
4.1.1.3 Interfície d'usuari .....	24
4.1.1.4 Eines de xarxa .....	25
4.1.2 Diagrames de seqüència .....	26
4.1.2.1 Primer inici del Nagios Appliance .....	26
4.1.2.2 Ús de la interfície web de benvinguda .....	27

4.1.2.3	Accés a Nagios .....	30
4.1.2.4	Ús d'NConf .....	31
4.1.2.5	Configuració del sistema operatiu .....	32
4.1.2.6	Ús de les eines de xarxa .....	34
4.2	Implementació .....	35
4.2.1	openSUSE .....	35
4.2.2	Eines utilitzades .....	36
4.2.2.1	SUSE studio .....	36
4.2.2.2	Kiwi .....	39
4.2.2.3	Qemu/KVM .....	39
4.2.2.4	Mercurial .....	40
4.2.2.5	Editors .....	40
4.2.2.6	Altres .....	40
4.2.3	Cicles i tècniques de desenvolupament .....	40
4.2.3.1	Cicle de creació i prova per software appliances .....	40
4.2.3.2	Optimització de l'aplicació WelcomeWeb .....	41
4.2.4	Llenguatges de programació i eines .....	42
4.2.4.1	HTML + CSS .....	42
4.2.4.2	Perl 5 .....	42
4.2.4.3	Shellscript .....	42
4.2.4.4	Zenity .....	42
4.2.4.5	Systemd scripts .....	42
<b>5.</b>	<b>Proves .....</b>	<b>43</b>
5.1	Proves funcionals .....	43
5.2	Proves de càrrega .....	46
5.2.1	Definició .....	46
5.2.2	Resultats .....	47
<b>6.</b>	<b>Manual d'usuari .....</b>	<b>52</b>
6.1	Instal·lació i arranc del sistema .....	52
6.2	Configuració de la xarxa .....	53
6.3	Configuració de Nagios .....	58
6.4	Utilització de Nagios .....	61
6.5	Accés remot .....	62
6.6	Canvi de contrasenyes .....	63
6.7	Exemple de desplegament .....	64
6.8	Maquinari .....	67
<b>7.</b>	<b>Gestió del projecte .....</b>	<b>68</b>
7.1	Planificació .....	68
7.1.1	Tasques .....	69
7.1.2	Diagrames de Gantt .....	70
7.1.2.1	Diagrama de Gantt general .....	70
7.1.2.2	Diagrama de Gantt de la documentació .....	71
7.1.2.3	Diagrama de Gantt del disseny .....	71
7.1.2.4	Diagrama de Gantt de la implementació .....	72
7.1.2.5	Diagrama de Gantt de l'escenari de proves .....	73
7.1.2.6	Diagrama de Gantt de les proves .....	73
7.2	Costos .....	74
7.2.1	Mà d'obra .....	74

7.2.2 Materials .....	75
<b>8. Conclusions .....</b>	<b>76</b>
8.1 Què he après? .....	76
8.2 Millores .....	77
<b>9. Bibliografia .....</b>	<b>78</b>

# Índex de figures

Figura 1: Publicitat del Nagios Appliance .....	2
Figura 2: Actors .....	6
Figura 3: Diagrama del cas d'ús Iniciar el sistema .....	7
Figura 4: Diagrama dels casos d'ús Monitorar i Configurar Nagios .....	9
Figura 5: Diagrama del cas d'ús Configurar el sistema .....	10
Figura 6: Diagrama del cas d'ús Utilitzar les eines de xarxa .....	13
Figura 7: Diagrama de components de Nagios i NConf .....	22
Figura 8: Diagrama de components de l'aplicació WelcomeWeb .....	23
Figura 9: Diagrama de components de la interfície d'usuari .....	24
Figura 10: Diagrama de components de les eines de xarxa .....	25
Figura 11: Diagrama de seqüència del primer inici del Nagios Appliance .....	26
Figura 12: Diagrama de seqüència de l'ús de la interfície web de benvinguda (WelcomeWeb) .....	27
Figura 13: Diagrama de seqüència de l'accés a Nagios i a NConf .....	28
Figura 14: Diagrama de seqüència de l'accés a un terminal de root i al YaST .....	29
Figura 15: Diagrama de seqüència de l'accés a Nagios .....	30
Figura 16: Diagrama de seqüència de la utilització d'NConf .....	31
Figura 17: Diagrama de seqüència de la configuració del sistema (local) .....	32
Figura 18: Diagrama de seqüència de la configuració del sistema (remot) .....	33
Figura 19: Diagrama de seqüència de la utilització de les eines de xarxa .....	34
Figura 20: SUSE Studio: Selecció del sistema base. ....	36
Figura 21: SUSE Studio: Selecció del conjunt de programari inclòs. ....	37
Figura 22: SUSE Studio: Pantalla de creació de la imatge. ....	38
Figura 23: Esquema de l'entorn de desenvolupament .....	39
Figura 24: Cicle de creació i prova per a software appliances .....	40
Figura 25: Escenari de proves .....	46
Figura 26: Resultat parcial de les proves de càrrega: 50 serveis .....	47
Figura 27: Resultat parcial de les proves de càrrega: 300 serveis .....	48
Figura 28: Resultat parcial de les proves de càrrega: 550 serveis .....	49
Figura 29: Resultat de les proves de càrrega .....	51
Figura 30: YaST2 firstboot: Nom de host .....	53
Figura 31: YaST2 firstboot: Configuració de la xarxa 1 .....	54
Figura 32: YaST2 firstboot: Configuració de la xarxa 2 .....	54
Figura 33: YaST2 firstboot: Configuració de la xarxa 3 .....	55
Figura 34: YaST2 firstboot: Configuració de la xarxa 4 .....	55
Figura 35: YaST2 firstboot: Configuració de la xarxa 5 .....	56
Figura 36: YaST2 firstboot: Configuració de la xarxa 6 .....	56
Figura 37: YaST2 firstboot: Acceptar configuració .....	57
Figura 38: Accés a YaST2 des de l'aplicació WelcomeWeb .....	57
Figura 39: NConf: Configuració 1 .....	58
Figura 40: NConf: Configuració 2 .....	59
Figura 41: NConf: Desplegar 1 .....	59
Figura 42: NConf: Desplegar 2 .....	60
Figura 43: Accés a Nagios .....	61
Figura 44: Nagios: Detall dels serveis .....	61
Figura 45: Nagios: Mapa d'estat .....	62

Figura 46: Canvi de contrasenya de Nagios .....	63
Figura 47: Canvi de contrasenya d'usuari del sistema .....	63
Figura 48: Exemple de desplegament: estat inicial .....	64
Figura 49: Exemple de desplegament: instal·lació de Nagios Appliance .....	65
Figura 50: Exemple de desplegament: estat final .....	66
Figura 51: Diagrama de Gantt general .....	70
Figura 52: Diagrama de Gantt de la documentació .....	71
Figura 53: Diagrama de Gantt del disseny .....	71
Figura 54: Diagrama de Gantt de la implementació .....	72
Figura 55: Diagrama de Gantt de l'escenari de proves .....	73
Figura 56: Diagrama de Gantt de les proves .....	73

# Índex de taules

Taula 1: Cas d'ús Iniciar el sistema .....	7
Taula 2: Cas d'ús Configurar la xarxa .....	8
Taula 3: Cas d'ús Monitorar .....	9
Taula 4: Cas d'ús Configurar Nagios .....	10
Taula 5: Cas d'ús Configurar el sistema (flux per l'usuari local) .....	11
Taula 6: Cas d'ús Configurar el sistema (flux per l'usuari remot) .....	12
Taula 7: Cas d'ús Utilitzar les eines de xarxa (flux per l'usuari local) .....	13
Taula 8: Cas d'ús Utilitzar les eines de xarxa (flux per l'usuari remot) .....	14
Taula 9: Requisits funcionals I .....	15
Taula 10: Requisits funcionals II .....	16
Taula 11: Resultats de les proves funcionals .....	45
Taula 12: Exemple de desplegament: Serveis configurats a Nagios .....	65
Taula 13: Exemple de desplegament: Publicacions del router .....	66
Taula 14: Requeriments de maquinari .....	67
Taula 15: Desglossament de tasques .....	69
Taula 16: Descripció dels rols del desenvolupament .....	74
Taula 17: Preu dels rols .....	74
Taula 18: Desglossament d'hores i preus totals .....	75

# 1. Introducció

Aquest PFC tracta de la creació d'un *software appliance* per Nagios [1], és a dir, un sistema operatiu preparat per poder usar Nagios des d'un format com imatge de màquina virtual VMWare [2], LiveCD, LiveUSB o altres.

Que és un *software appliance*?

El terme *software appliance* fa referència a l'ús d'un sistema operatiu amb les parts necessàries per tal de poder integrar-hi un conjunt de programari concret, en aquest cas Nagios i les seves eines. La utilització de *software appliances* al mercat és cada cop més present, s'utilitza molt com a mètode de distribució de programari per tal de facilitar als clients finals d'utilització del programari. Empreses com VMWare aposten per aquest tipus de tecnologies.

Que és Nagios?

# Nagios

Nagios és una coneguda aplicació de monitoratge remot de serveis. Un cop s'ha configurat i definit una topologia de xarxa, un conjunt de *hosts* i un conjunt de serveis per cada host, Nagios permet monitorar-los i pot mostrar mapes de l'estat general. També és capaç d'enviar alertes en cas que algun dels elements que es monitoren presenti problemes.

Totes les possibilitats que ofereix Nagios no les podem tractar en aquest PFC degut a que en té moltes i existeix una àmplia comunitat que contínuament en desenvolupa de noves.

El *Nagios Appliance* està compost per un sistema operatiu basat en la distribució de GNU/Linux openSUSE 12.1 [3]. Portarà instal·lats i configurats tots els programes necessaris per tal d'oferir una eina versàtil en el monitoratge de sistemes. Aquests són:



- L'aplicació Nagios, com ja hem dit, i un conjunt útil de *plug-ins* per Nagios.
- L'aplicació NConf [4] que ens permetrà fer configuracions de Nagios de manera còmode amb una interfície web.
- Un *Firefox kiosk* com a interfície d'usuari, això vol dir que utilitzarem el Firefox a dins d'un escriptori gràfic per tal d'accedir a les interfícies web existents.

La utilització del *Nagios Appliance* no es limita a una forma d'us, té diferents vessants que responen a diferents necessitats.

Així, trobem que es pot utilitzar com a sistema de monitoratge estàtic o per donar un servei. Això és gràcies a que inclou les peces necessàries per fer funcionar un sistema de monitoratge complet. També podríem incloure-hi altres programes i mòduls degut a que és un sistema operatiu sencer. Per tal d'aconseguir aquest desplegament de forma ràpida i barata, es pot instal·lar el *Nagios Appliance* en qualsevol sistema de virtualització utilitzant el format de màquina virtual o es pot fer funcionar des d'un LiveCD o des d'un LiveUSB.

També es pot utilitzar com a una eina per fer diagnòstics puntuals o per instal·lar i provar *plug-ins* en qualsevol entorn. D'aquesta forma no cal instal·lar permanentment el Nagios dins de la infraestructura; el podem utilitzar un durant el temps necessari i treure'l quan ja no es necessiti, no es perd temps en la instal·lació i configuració de les eines incloses i té tot un conjunt d'eines de diagnòstic de xarxa.

Altres formes d'utilització del *Nagios Appliance* poden ser com a eina didàctica o de demostració, en entorns reals o simulats.

A continuació hi ha un exemple del que podria ser publicitat del *Nagios Appliance*, s'hi mostra com en tres passos es pot tenir un sistema de monitoratge funcionant: ràpid, senzill i eficaç.



Figura 1: Publicitat del Nagios Appliance



## 2. Motivació

Les motivacions per fer aquest projecte són diverses, el gust pel programari lliure, la satisfacció de crear una eina útil, l'experiència aconseguida i, com no, la finalització dels estudis.

### 2.1 Estat de l'art

Després de la virtualització de sistemes operatius, la segona tecnologia que es considera que tindrà més impacte en el món Linux, de forma global, són els *software appliances*. Aquests esdevindran una tecnologia molt important.

Actualment existeix una tendència en el mercat de distribució de programari que ha creat la figura del distribuïdor de software com a fabricant d'*appliances*. Per distribuir un programa a mode de demostració ja no es deixa que l'usuari final manegui la instal·lació, es prepara un *appliance* que permet demostrar el funcionament del programa.

Hi ha marques que distribueixen *appliances* com VMWare que té el seu portal distribució d'*appliances* virtuals a [solutionexchange.vmware.com](http://solutionexchange.vmware.com) [5].

També trobem llocs com el portal [turnkeylinux.org](http://turnkeylinux.org) [6] que té múltiples *software appliances* basades en el sistema operatiu Ubuntu [7].

SUSE té un portal web que permet la fabricació d'*appliances* a mida, el SUSE Studio [8], aquest va acompanyat del *SUSE gallery* [9] on els autors poden publicar els seus *appliances*.

Peró centrem-nos en Nagios, quins *appliances* sobre Nagios existeixen actualment al mercat?

A VMWare tenen diferents solucions de monitoratge compatibles amb Nagios.

A la pàgina [www.jumpbox.com](http://www.jumpbox.com) [10] tenen un parell d'*appliances* virtuals per a Nagios 2 i 3.

Finalment trobem que al SUSE Studio hi han diferents *appliances* basades en Nagios.

Per tant podem concloure que al mercat dels *appliances* existeixen solucions per el monitoratge basades en Nagios, cadascuna d'elles amb les seves particularitats.

### 2.2 Motivació personal

Una de les raons per elegir aquest tema ha sigut la meva experiència laboral dels últims anys. He estat fent feines relacionades amb GNU/Linux, entre elles la configuració de sistemes i la creació de diferents *appliances* com *software appliances* (eines diverses com *routers* implementats amb GNU/Linux), *virtual appliances* (entorn de proves de bases de dades Oracle) i *hardware appliances* (terminal punt de venda amb una pantalla tàctil).

Una altra raó important és que vaig guanyar una beca de la Generalitat de Catalunya per la creació d'un *software appliance* basat en Nagios, de dita beca va sortir una primera versió de *Nagios Appliance* que actualment està desfasada.

El meu perfil professional i el tipus de feina que més em motiva coincideixen en bona part amb les temàtiques tractades en aquest projecte.

Una motivació per elegir Nagios com a objectiu del *appliance* ha sigut l'ajuda que pot donar als administradors de sistemes que l'hagin d'implantar, ja que la configuració i instal·lació de Nagios no és trivial i pot arribar a ser difícil.

## 2.3 Possible mercat

Nagios és un sistema de monitoratge molt utilitzat en l'àmbit de l'administració de sistemes. Però la instal·lació i el manteniment d'aquest programa poden arribar a ser costosos i complicats per a les empreses.

Una molt bona solució a aquests dos problemes és fer-ne un *appliance*. Per la facilitat, comoditat i estalvi econòmic que comporta el fet d'utilitzar la tecnologia de virtualització. I per l'estalvi de temps i diners que comporta tenir el producte Nagios preinstal·lat i quasi configurat a l'hora d'implantar-lo en una infraestructura.

Si hagéssim de veure quins són els possibles clients que podria tenir un producte com aquest, en podem trobar de diferents:

- Empreses que implanten Nagios, amb el *Nagios Appliance* tindrien una forma de fer demostracions als seus clients i se'ls podria proveir una versió que porti la marca l'empresa.
- Empreses amb noves necessitat de monitoratge, amb la versió de màquina virtual, el seu equip de sistemes podria implantar Nagios amb un baix cost. Només caldria una màquina amb un hipervisor. Després d'instal·lar la imatge es podrien dedicar a configurar la seva infraestructura a dins de Nagios.
- Empreses amb voluntat de migrar el seu sistema de monitoratge a Nagios. Amb la versió LiveCD podrien començar a provar el producte i amb la versió virtual o amb la versió d'imatge de disc podrien començar la migració.
- Projectes amb una part de monitorització. El *Nagios Appliance*, al estar basat en programari lliure, és fàcil de modificar i és compatible amb molts productes. A més s'hi pot afegir tot el programari disponible per la distribució GNU/Linux openSUSE 12.1, per tant podria utilitzar-se com a base en nous desenvolupaments.
- Entorns educatius, la naturalesa de programari lliure i de conjunt d'eines integrades pot fer que sigui un producte interessant en l'estudi de diferents aspectes de la monitorització de sistemes, del funcionament de Nagios, etc.

Per tant podem concloure que el *Nagios Appliance* podria ser un potencial producte comercial degut a la seva versatilitat com a eina multi-propòsit, la seva utilitat com a sistema de monitoratge i diagnòstic, la facilitat de modificació i finalment gràcies a l'existència de possibles clients.

### 3. Especificació de requisits

En aquest capítol es defineixen els requisits del sistema. L'abast es limitarà només a les funcionalitats relacionades amb l'ús de l'*appliance* com a eina monolítica.

Abans d'especificar el producte, s'han definit una serie de premisses. Una d'elles és la utilització del programa de monitoratge Nagios que és qui dona nom i la raó de ser del producte. Un altra premissa és que s'ha triat un sistema de configuració web concret, l'NConf. I finalment també s'ha triat que s'utilitzarà el sistema operatiu openSUSE 12.1 i que s'inclourà la eina de configuració YaST [11]. Tot això està decidit abans d'especificar el comportament i les funcionalitats concretes del producte i per tant l'especificació del projecte partirà d'aquesta base.

Al ser una integració de diferents tipus de programari en un sistema operatiu, el *Nagios Appliance* inclou moltes parts que fan el sistema molt extens en funcionalitats. Descriure-les queda fora de l'abast, aquest capítol es centrà només en les funcionalitats que fan que s'aconsegueixi un producte de monitoratge i demostració versàtil i senzill.

Com que aquest projecte és en la seva major part un projecte de integració i configuració a nivell de sistemes operatius, els casos d'ús d'aquest capítol descriuen la utilització del programari i les eines incloses en el sistema com a parts internes del sistema i no es limiten a funcionalitats implementades en el projecte.

Els diagrames de casos d'ús exposats estan basats en el llenguatge UML [12].

## 3.1 Casos d'ús

### 3.1.1 Actors

Identifiquem cinc actors que interaccionen amb el sistema, dos d'ells són humans i els demés són programes.

Els actors anomenats usuaris són els actors humans i en distingim dos, el usuaris locals, que tenen accés físic al sistema i els usuaris remots que només hi poden accedir remotament.

La resta d'actors són programes inclosos al sistema operatiu com el Nagios, l'NConf i el YaST.

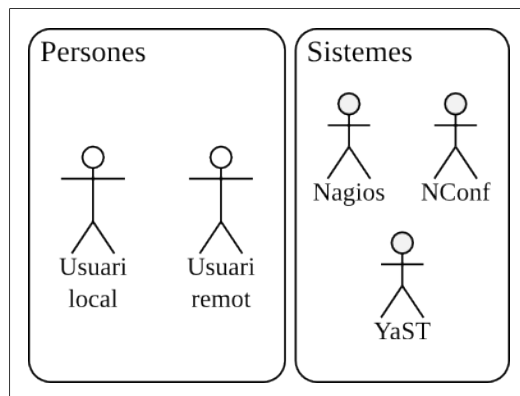


Figura 2: Actors

#### **Usuari local**

Tipus: humà, concret.

Descripció: És una persona que té accés als perifèrics d'entrada/sortida del sistema (teclat, ratolí i pantalla).

#### **Usuari remot**

Tipus: humà, concret.

Descripció: És una persona que té accés al sistema a través de la xarxa.

#### **Nagios**

Tipus: programa, concret.

Descripció: És un programa que permet monitorar serveis remotament, té una interfície d'usuari web.

#### **NConf**

Tipus: programa, concret.

Descripció: És un programa que permet configurar Nagios gràficament, té una interfície d'usuari web.

#### **YaST**

Tipus: programa, concret.

Descripció: És un programa que permet canviar les configuracions del sistema, té una interfície d'usuari basada en consola.

## 3.1.2 Diagrames

### 3.1.2.1 Primera arrencada del sistema

La primera vegada que s'iniciï el *Nagios Appliance* es vol que es puguin configurar les interfícies de xarxa, per tant aquest apartat englobarà dos casos d'us: *Iniciar el sistema* i *Configurar la xarxa*. A continuació es mostra el diagrama.

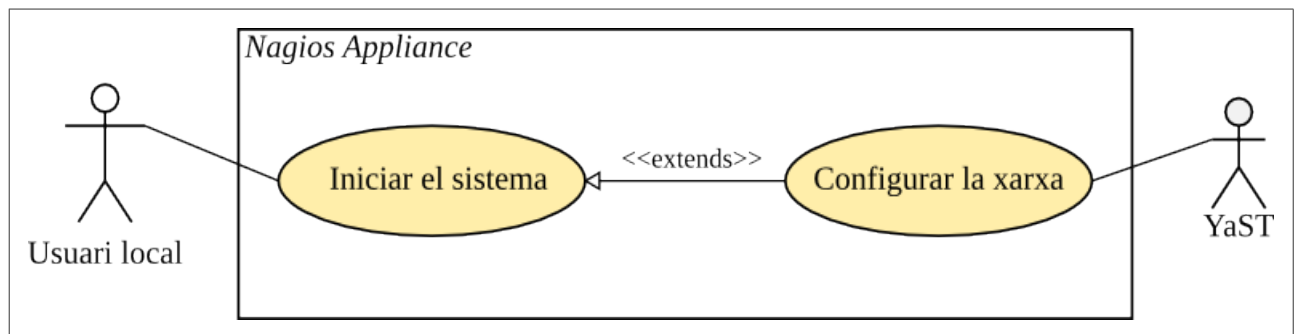


Figura 3: Diagrama del cas d'ús Iniciar el sistema

#### 3.1.2.1.1 Iniciar el sistema

<b>Nom</b>	Iniciar el sistema	
<b>Descripció</b>	Aquest cas d'ús permet que l'usuari engegui el sistema.	
<b>Pre-condició</b>	L'usuari ha instal·lat el sistema per a que pugui engegar-se.	
<b>Post-condició</b>	El sistema ha mostrat la interfície web de benvinguda.	
<b>Flux</b>		
<b>Núm.</b>	<b>Usuari local</b>	<b>Sistema</b>
1	Engega la màquina que executarà el <i>Nagios Appliance</i> (virtual o física).	
2		Comença el procés d'engegada del sistema operatiu ( <i>boot process</i> ). <u>Si</u> és el primer cop que s'inicia <u>llavors</u> s'executa el cas d'ús <i>Configurar la xarxa</i> .
3		Mostra la interfície web de benvinguda (WelcomeWeb).
<b>Casos d'ús relacionats</b>	Configurar la xarxa	
<b>Comentaris</b>	Els sistemes en format LiveCD sempre consideren que és el primer cop que s'inicia el sistema.	

Taula 1: Cas d'ús Iniciar el sistema

### 3.1.2.1.2 Configurar la xarxa

<b>Nom</b>	Configurar la xarxa		
<b>Descripció</b>	Aquest cas d'ús permet que l'usuari configuri els paràmetres de xarxa amb el YaST2 <i>firstboot</i> al moment de la primera arrencada.		
<b>Pre-condicions</b>	S'ha executat el cas d'ús <i>Iniciar el sistema</i> .		
<b>Post-condició</b>	L'usuari ha configurat la xarxa.		
<b>Flux</b>			
<b>Núm.</b>	<b>Usuari local</b>	<b>Sistema</b>	<b>YaST</b>
1		Engega el YaST2 <i>firstboot</i> .	
2			Mostra interfície.
3	Pot canviar el nom de <i>host</i> . Aplica els canvis.		
4			Mostra la següent pantalla.
5	Pot canviar els paràmetres de xarxa. Aplica els canvis.		
6			Configura la xarxa.
7		Continua el cas d'ús <i>Iniciar el sistema</i> .	
<b>Casos d'ús relacionats</b>	Iniciar el sistema		

Taula 2: Cas d'ús Configurar la xarxa

### 3.1.2.2 Monitoratge amb Nagios i NConf

Cal poder utilitzar el sistema per monitorar serveis i sistemes, concretament cal poder utilitzar Nagios per monitorar i NConf per crear les configuracions de monitoratge de Nagios. Els casos d'ús que es descriuen en aquest apartat són: *Monitorar* i *Configurar Nagios*.

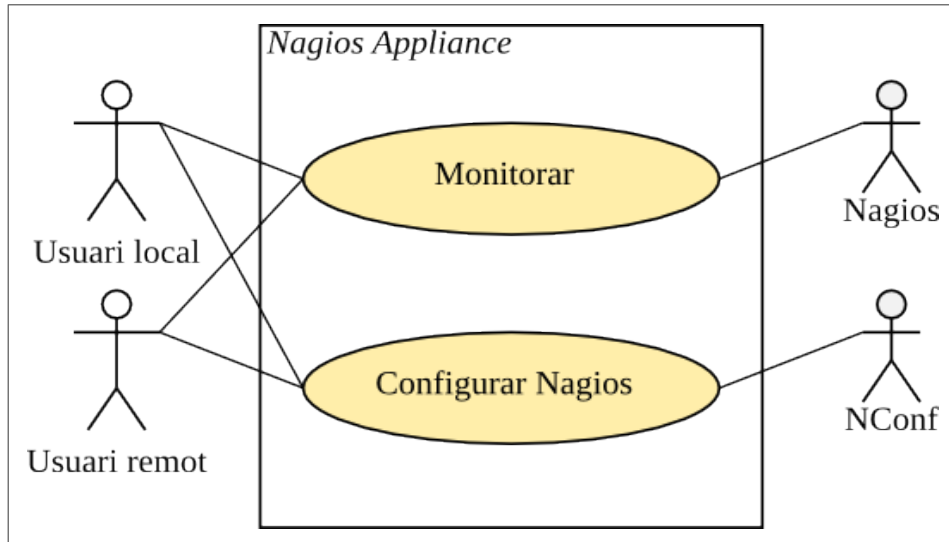


Figura 4: Diagrama dels casos d'ús Monitorar i Configurar Nagios

#### 3.1.2.2.1 Monitorar

<b>Nom</b>	Monitorar		
<b>Descripció</b>	Aquest cas d'ús permet a l'usuari utilitzar el Nagios per monitorar sistemes i serveis.		
<b>Pre-condicions</b>	S'ha executat el cas d'ús <i>Iniciar el sistema</i> . L'usuari utilitza un navegador web.		
<b>Post-condició</b>	L'usuari ha monitorat.		
<b>Flux</b>			
<b>Núm.</b>	<b>Usuari</b>	<b>Sistema</b>	<b>Nagios</b>
1	Accedeix a Nagios.		
2		Demana credencials.	
3	Dona les credencials.		
4		Autentica a l'usuari. <u>Si és correcte llavors</u> continua el flux. <u>Sinó</u> mostra error.	
5			Mostra interfície.
6	Monitora.		
<b>Casos d'ús relacionats</b>	Iniciar el sistema		

Taula 3: Cas d'ús Monitorar

### 3.1.2.2.2 Configurar Nagios

<b>Nom</b>	Configurar Nagios		
<b>Descripció</b>	costosos Aquest cas d'ús permet a l'usuari utilitzar l'NConf per a configurar el Nagios.		
<b>Pre-condicions</b>	S'ha executat el cas d'ús <i>Iniciar el sistema</i> . L'usuari utilitza un navegador web.		
<b>Post-condició</b>	L'usuari ha configurat Nagios.		
<b>Flux</b>			
<b>Núm.</b>	<b>Usuari</b>	<b>Sistema</b>	<b>NConf</b>
1	Accedeix a NConf.		
2			Mostra interfície.
3	Modifica la configuració. Aplica els canvis.		
4			Genera la configuració. Escriu la configuració. Demana reiniciar Nagios.
5		Reinicia el Nagios.	
<b>Casos d'ús relacionats</b>	Iniciar el sistema		

Taula 4: Cas d'ús Configurar Nagios

### 3.1.2.3 Configuració del sistema

S'ha de poder configurar el sistema operatiu amb la eina YaST. L'usuari local haurà de poder utilitzar el botó que té la interfície web de benvinguda per engegar-lo. En el cas de l'usuari remot només podrà fer això connectant-se per SSH al sistema operatiu i sent autenticat com a *root*. Els casos d'ús que es descriuen en aquest apartat són: *Configurar el sistema*.

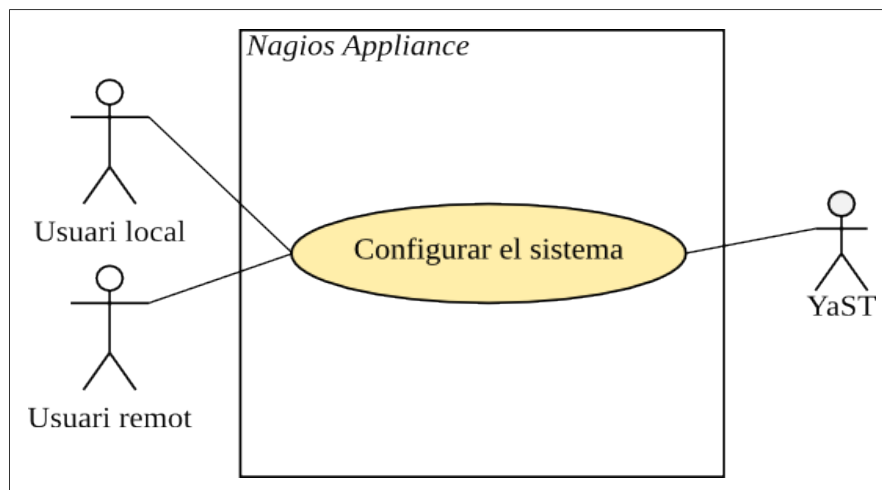


Figura 5: Diagrama del cas d'ús Configurar el sistema



## 3.1.2.3.1 Configurar el sistema

<b>Nom</b>	Configurar el sistema		
<b>Descripció</b>	Aquest cas d'ús permet que l'usuari configuri el sistema amb el YaST.		
<b>Pre-condicions</b>	S'ha executat el cas d'ús <i>Iniciar el sistema</i> .		
<b>Post-condició</b>	L'usuari ha configurat el sistema operatiu.		
<b>Flux per l'usuari local</b>			
<b>Núm.</b>	<b>Usuari</b>	<b>Sistema</b>	<b>YaST</b>
1	Accedeix al YaST.		
2		Inicia el YaST a dins d'una consola de <i>root</i> .	
3			Mostra interfície.
4	Canvia alguna configuració. Aplica els canvis.		
5			Configura el sistema operatiu.
6	Surt del YaST.		
7			Acaba.
8		Tanca la consola de <i>root</i> .	

Taula 5: Cas d'ús Configurar el sistema (flux per l'usuari local)

Continuació del cas d'ús *Configurar el sistema*.

Flux per l'usuari remot			
Núm.	Usuari	Sistema	YaST
1	Accedeix al sistema per SSH.		
2		Demana credencials.	
3	Dona les credencials de l'usuari <i>root</i> .		
4		Autentica a l'usuari. <u>Si</u> és correcte <u>llavors</u> mostra una consola de <i>root</i> . <u>Sinó</u> torna a demanar credencials.	
5	Executa el YaST.		
6		Inicia el YaST a dins de la consola de <i>root</i> .	
7			Mostra interfície.
8	Canvia alguna configuració. Aplica els canvis.		
9			Configura el sistema operatiu.
10	Surt del YaST.		
11			Acaba.
12	Surt de la consola de <i>root</i> .		
13		Tanca la sessió SSH.	
<b>Casos d'ús relacionats</b>		Iniciar el sistema	

Taula 6: Cas d'ús *Configurar el sistema* (flux per l'usuari remot)

### 3.1.2.4 Utilització de les eines de xarxa

Cal que estiguin disponibles les eines de xarxa *ping*, *traceroute*, *dig*, *telnet*, *nmap* i *tcpdump* com a usuari *root*. Els usuaris que les vulguin utilitzar necessitaran tenir accés a una consola de *root*. L'usuari local haurà de poder utilitzar el botó que té la interfície web de benvinguda per obrir-ne una i l'usuari remot s'haurà de connectar per SSH i autenticar-se com a *root*. Els casos d'ús que es descriuen en aquest apartat són: *Utilitzar eines de xarxa*.

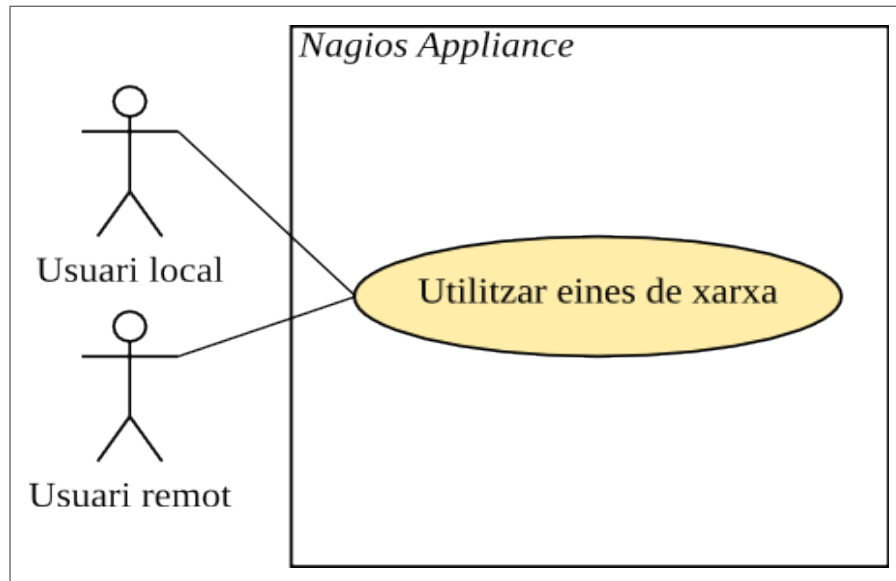


Figura 6: Diagrama del cas d'ús Utilitzar les eines de xarxa

#### 3.1.2.4.1 Utilitzar eines de xarxa

<b>Nom</b>	Utilitzar eines de xarxa	
<b>Descripció</b>	Aquest cas d'ús permet que l'usuari utilitzi eines de xarxa com a <i>root</i> .	
<b>Pre-condició</b>	S'ha executat el cas d'ús <i>Iniciar el sistema</i> .	
<b>Post-condició</b>	L'usuari ha configurat el sistema operatiu.	
<b>Flux per l'usuari local</b>		
<b>Núm.</b>	<b>Usuari</b>	<b>Sistema</b>
1	Accedeix a la consola de <i>root</i> .	
2		Inicia una consola de <i>root</i> .
3	Crida una eina de xarxa a la consola.	
4		Executa l'eina que s'ha cridat.
5	Surt de la consola de <i>root</i> .	

Taula 7: Cas d'ús Utilitzar les eines de xarxa (flux per l'usuari local)

Continuació del cas d'ús *Utilitzar eines de xarxa*.

Flux per l'usuari remot		
Núm.	Usuari	Sistema
1	Accedeix al sistema per SSH.	
2		Demana credencials.
3	Dona les credencials de l'usuari <i>root</i> .	
4		Autentica a l'usuari. <u>Si</u> és correcte <u>llavors</u> mostra una consola de <i>root</i> . <u>Sinó</u> torna a demanar credencials.
5	Crida una eina de xarxa a la consola.	
6		Executa l'eina que s'ha cridat.
7	Surt de la consola de <i>root</i> .	
8		Tanca la sessió SSH.
<b>Casos d'ús relacionats</b>		Iniciar el sistema

Taula 8: Cas d'ús Utilitzar les eines de xarxa (flux per l'usuari remot)

## 3.2 Requisits funcionals

En aquest apartat es defineixen les funcionalitats que té cada component, concretament que fa i com es comporta. Primerament es mostra una classificació de totes les funcionalitats, més endavant queden descrites. La columna nivell expressa quina és la prioritat que té la funcionalitat en cas de no poder-les incloure totes, l'ordre de preferència és *Essencial*, *Desitjables*, *Opcional*.

Codi	Títol	Nivell
NA	<b>Nagios Appliance</b>	
NA-S	<b>Serveis</b>	
NA-S-1	Servei apache2	Essencial
NA-S-2	Servei Nagios	Essencial
NA-S-3	Servei NConf	Essencial
NA-C	<b>Configuració bàsica</b>	
NA-C-1	Configuració inicial de Nagios	Desitjable
NA-C-2	Configuració inicial d'NConf	Desitjable
NA-F	<b>First boot</b>	
NA-F-1	Configuració a l'inici	Desitjable
NA-V	<b>Visibilitat</b>	
NA-V-1	Accés als serveis	Essencial
NA-V-2	Visibilitat dels serveis	Desitjable
MO	<b>Monitoratge</b>	
MO-A	<b>Aplicació</b>	
MO-A-1	Aplicació Nagios	Essencial
CN	<b>Configuració de Nagios</b>	
CN-A	<b>Aplicació</b>	
CN-A-1	Aplicació NConf	Essencial
CS	<b>Configuració del sistema operatiu</b>	
CS-E	<b>Eines de configuració</b>	
CS-E-1	Programa YaST	Essencial
CS-E-2	Mòduls de YaST	Desitjable

Taula 9: Requisits funcionals I

Codi	Títol	Nivell
IU	<b>Interfície d'usuari</b>	
IU-E	<b>Escriptori</b>	
IU-E-1	Inici automàtic	Desitjable
IU-E-2	Inici automàtic del Firefox	Desitjable
IU-K	<b>Firefox Kiosk</b>	
IU-K-1	Firefox a pantalla completa	Opcional
IU-K-2	Pàgina web d'inici	Opcional
IU-K-3	Accessos directes ( <i>bookmarks</i> )	Opcional
IW	<b>Interfície web de benvinguda</b>	
IW-R	<b>Redireccions</b>	
IW-R-1	Redirecció a Nagios	Desitjable
IW-R-2	Redirecció a NConf	Desitjable
IW-A	<b>Accés al sistema operatiu</b>	
IW-A-1	Accés a YaST	Opcional
IW-A-2	Accés a una consola de <i>root</i>	Opcional
IW-A-3	Accés remot	Opcional
EX	<b>Eines de diagnòstic de xarxa</b>	
EX-E	<b>Eines</b>	
EX-E-1	Eines de diagnòstic de xarxa	Desitjable

Taula 10: Requisits funcionals II

### 3.2.1 Nagios Appliance (NA)

Es vol un sistema operatiu en el qual totes les eines i programes inclosos funcionin des de la primera arrencada (*out of the box*) i tinguin una configuració ja feta per tal de tenir un comportament inicial útil.

#### NA-S - Serveis

##### NA-S-1 - Servei apache2

Per tal que tots els serveis estiguin publicats de la forma que s'espera, és necessari que el servidor web apache2 s'engegui automàticament a l'inici del sistema.

##### NA-S-2 - Servei Nagios

Per tal de tenir el servidor Nagios operatiu des de el principi cal que s'engegui automàticament a l'inici del sistema.

##### NA-S-3 - Servei NConf

Per tal de tenir el sistema de configuració NConf operatiu des de el principi cal que s'engegui automàticament a l'inici del sistema.

### NA-C - Configuració bàsica

#### NA-C-1 - Configuració inicial de Nagios

El primer cop que s'engega el sistema ha d'existir una configuració bàsica de Nagios, aquesta ha d'incloure el monitoratge del propi sistema operatiu.

#### NA-C-2 - Configuració inicial d'NConf

El primer cop que s'engega el sistema ha d'existir una configuració bàsica de Nconf, ha d'estar preparat per configurar el Nagios i ha de contenir la configuració inicial.

### NA-F - *First boot*

#### NA-F-1 - Configuració a l'inici

A l'inici del primer cop que s'engegui el sistema, s'ha de permetre configurar els paràmetres de xarxa.

### NA-V - Visibilitat

#### NA-V-1 - Accés als serveis

El sistema ha de permetre l'accés als seus serveis i per tant no hi ha d'haver cap mena de tallafoc ni regla que hi impedeixi l'accés.

#### NA-V-2 - Visibilitat dels serveis

Tots els serveis han d'estar publicats de forma que acceptin connexions des de qualsevol IP.

## 3.2.2 Monitoratge (MO)

El sistema *Nagios Appliance* ha d'incloure una eina de monitoratge de serveis i sistemes remots, aquesta serà el Nagios.

### MO-A – Aplicació

#### MO-A-1 - Aplicació Nagios

Cal que el sistema porti la eina de monitoratge anomenada Nagios.

## 3.2.3 Configuració de Nagios (CN)

El sistema *Nagios Appliance* ha d'incloure una eina que permeti configurar gràficament el Nagios, aquesta eina serà l'NConf.

### CN-A – Aplicació

#### CN-A-1 - Aplicació NConf

Cal que el sistema porti la eina de configuració de Nagios anomenada NConf.

### 3.2.4 Configuració del sistema operatiu (CS)

Cal que tinguem eines per poder canviar les configuracions del sistema operatiu per tal d'assolir les necessitats de cada utilització que pugem fer del *Nagios Appliance*.

#### CS-E - Eina de configuració

##### CS-E-1 - Programa YaST

El sistema operatiu ha de disposar del programa de configuració YaST.

##### CS-E-2 - Mòduls de YaST

El sistema operatiu ha d'incloure tots els mòduls de YaST necessaris per poder configurar els aspectes bàsics del sistema operatiu.

### 3.2.5 Interfície d'usuari (IU)

Es vol una interfície d'usuari per tal que es puguin utilitzar totes les eines incloses al *Nagios Appliance*. Una part d'aquesta interfície s'implementarà a base d'utilitzar una tècnica coneguda com a *Firefox Kiosk*, que vol dir que s'engega automàticament el Firefox per tal que el pugem utilitzar com a interfície d'usuari per les eines web incloses. La resta de la interfície d'usuari serà una consola i el programa YaST.

#### IU-E - Escriptori

##### IU-E-1 - Inici automàtic

El sistema ha d'iniciar un entorn d'escriptori automàticament el qual serà la base de la interfície d'usuari basada en *Firefox Kiosk*.

##### IU-E-2 - Inici automàtic del Firefox

S'ha d'engegar automàticament el Firefox a l'escriptori del sistema per tal de utilitzar-lo com a interfície d'usuari.

#### IU-K - *Firefox Kiosk*

##### IU-K-1 - Firefox a pantalla completa

El Firefox s'ha d'iniciar maximitzat per tal de donar la impressió d'una interfície d'usuari.

##### IU-K-2 - Pàgina web d'inici

El Firefox ha de tenir una configuració que mostri la interfície web de benvinguda com a pàgina d'inici (*homepage*).

##### IU-K-3 - Accessos directes (*bookmarks*)

El Firefox ha d'incloure accessos directes (*bookmarks*) a les interfícies web que s'inclouen al sistema, aquestes són el Nagios, l'NConf i la interfície web de benvinguda. També ha de portar més accessos útils com accessos a les pàgines web oficials dels productes inclosos al *appliance*.



### 3.2.6 Interfície web de benvinguda (IW)

Es vol tenir una interfície web que serveixi de pàgina de benvinguda i també pugui servir d'índex per accedir a les diferent eines. Cada opció mostrada ha de tenir una explicació de la seva utilitat. Aquesta interfície web estarà publicada a l'arrel del servidor web del sistema.

#### IW-R - Redireccions

##### IW-R-1 - Redirecció a Nagios

L'aplicació ha d'obrir la pàgina inicial de Nagios al navegador web.

##### IW-R-2 - Redirecció a NConf

L'aplicació ha d'obrir la pàgina inicial de Nconf al navegador web.

#### IW-R - Accés al sistema operatiu

##### IW-A-1 - Accés a YaST

Aquesta opció es mostrarà si l'aplicació detecta que l'accés és local al sistema. En aquest cas ha d'engegar el programa de configuració YaST.

##### IW-A-2 - Accés a una consola de *root*

Aquesta opció es mostrarà si l'aplicació detecta que l'accés és local al sistema, en aquest cas ha d'engegar una consola de *root*.

##### IW-A-3 - Accés remot

Aquesta opció es mostrarà si l'aplicació detecta que l'accés és remot. En aquest cas s'ha de mostrar una explicació de com fer una connexió SSH amb el sistema operatiu.

### 3.2.7 Eines de diagnostic de xarxa (EX)

El sistema ha de tenir capacitat de fer diagnòstics de xarxa i per tant ha d'incloure eines de xarxa, d'escaneig i d'anàlisi de tràfic.

#### EX-E – Eines

##### EX-E-1 - Eines de diagnòstic de xarxa

El sistema ha de disposar d'eines de diagnòstic de xarxa. Entre aquestes eines cal que hi tinguem les comandes de diagnòstic: *ping*, *traceroute*, *dig* i *telnet* entre altres. Cal que s'incloguin eines d'escaneig de xarxa com *nmap*. Cal que s'incloguin eines d'anàlisi de tràfic de xarxa com *tcpdump*.

### 3.3 Requisits no funcionals

En aquest apartat es defineixen els criteris que ha de seguir el sistema per a que es comporti de la forma desitjada. Aquests criteris es refereixen al sistema com a eina monolítica i no s'apliquen a les eines que porta concretament. Per exemple, no es vol definir la usabilitat del sistema de monitoratge Nagios però sí la del *Nagios Appliance*.

#### 3.3.1 Usabilitat

El *Nagios Appliance* ha de ser una eina usable, això vol dir que ha de tenir característiques que facin que el seu ús sigui:

- Eficient
- Fàcil d'aprendre
- Satisfactori per l'usuari
- Accessible

#### 3.3.2 Eina versàtil

Cal que el sistema *Nagios Appliance* sigui una eina versàtil, es a dir, tingui diferents possibilitats d'utilització per tal de poder ser útil en diferents escenaris d'utilització. Aquests escenaris inclouen, però no estan limitats a:

- Permetre monitorar serveis i sistemes en general en qualsevol infraestructura.
- Permetre el test i la instal·lació d'eines i *plug-ins* secundaris de Nagios.
- Permetre el monitoratge temporal de serveis i servidors.
- Permetre fer diagnòstics de xarxa per tal de poder detectar i analitzar diferents topologies de xarxa.

#### 3.3.3 Formats del sistema

El sistema *Nagios Appliance* serà lliurat en diferents formats com:

- LiveCD (imatge ISO).
- LiveUSB (imatge de disc).
- VMDK (imatge de màquina virtual VMWare).

## 4. Disseny i implementació

Aquest capítol explica com s'ha dissenyat i implementat el *Nagios Appliance*. La part de disseny conté diagrames de components i diagrames de seqüència basats en el llenguatge UML. La part d'implementació explica el procés de creació del producte i quines eines i llenguatges s'han utilitzat.

### 4.1 Disseny

Aquest apartat consta de dues parts. La primera són els diagrames de components que serveixen per a definir quins són els blocs que implementaran les funcionalitats especificades i com es relacionen entre ells. La segona són els diagrames de seqüència, que defineixen com interactuen entre si els processos que implementen les funcionalitats.

#### 4.1.1 Diagrames de components

En aquest apartat es defineixen quines són les interaccions entre els diferents components que formen el *Nagios Appliance* i com són dites interaccions. Els components inclosos en el disseny i en els diagrames d'aquest apartat seran tant components desenvolupats per al projecte com components integrats i desenvolupats a fora del projecte, és el cas de Nagios que el tractarem com a un component i fins hi tot parlarem d'alguna dels seves parts internes. També es considerarà un component el sistema operatiu i el sub-sistema de xarxa.

Descriure les relacions completes entre tots els components inclosos en el sistema operatiu i en altres peces de programari (com Nagios) queda fora de l'abast, el que es vol és definir quins són els components més importants del sistema i com interaccionen entre ells.

Els diagrames següents es basen en el llenguatge de modelatge UML, a continuació es descriuen els elements que s'utilitzen per a definir de la forma més clara possible com estan relacionats els programes importants des del punt de vista de les funcionalitats demanades. El que definim a continuació són els elements que difereixen de l'estàndard d'UML.

Es dibuixen els components amb una caixa i un títol, a dins hi poden haver sub-components que representen parts internes dels components. La notació “<<” i “>>” indica quin tipus de component és.

Les fletxes relacionen components i sub-components entre si, aquestes sempre tindran una indicació que explica el tipus de relació o l'ús que un component fa d'un altre.

#### 4.1.1.1 Nagios i NConf

Aquest diagrama (figura 7) defineix com és la relació entre el Nagios i l'NConf. També mostra altres components relacionats amb donar el servei de monitoratge i configuració.

Nagios utilitza fitxers de configuració per a definir el seu comportament i més concretament per monitorar tots els elements que hi ha descrits. El servidor Apache2 en publica la seva interfície web i les seves CGI.

L'NConf utilitza el MySQL per a tenir guardada la configuració que l'usuari ha creat. Té la capacitat de generar un conjunt de fitxers que Nagios pot utilitzar. Pot desplegar la configuració que té copiant els fitxers generats a sobre dels fitxers de configuració del Nagios i també pot demanar al manegador de serveis Systemd que reiniciï el dimoni de Nagios.

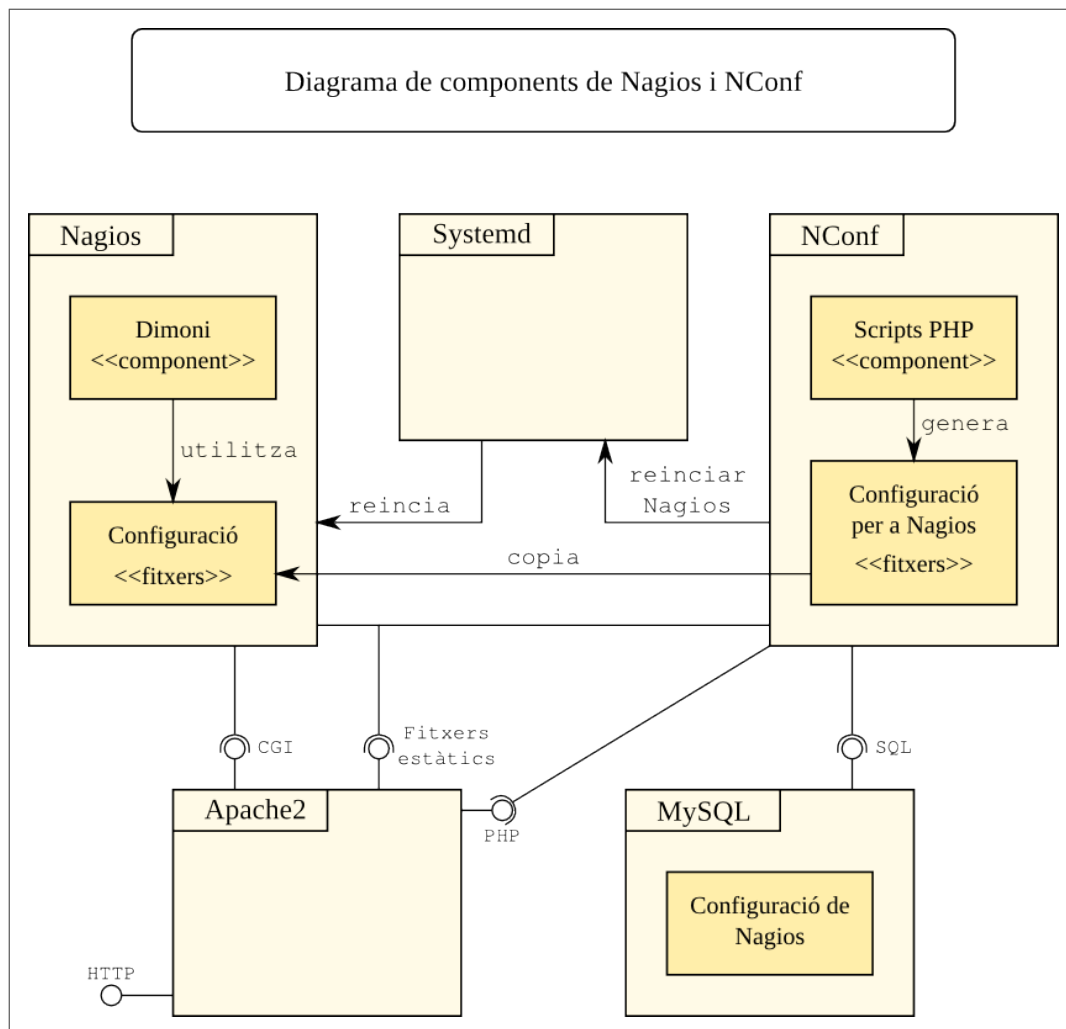


Figura 7: Diagrama de components de Nagios i NConf

### 4.1.1.2 WelcomeWeb

Aquest diagrama (figura 8) defineix els components implicats en el funcionament de l'aplicació web de benvinguda *WelcomeWeb*.

L'aplicació *WelcomeWeb* està composta per tres parts diferenciades que són: els fitxers que fan de plantilles per a poder generar els HTML, els fitxers estàtics de CSS i d'imatges, i l'aplicació que conté la lògica interna.

Per implementar la lògica interna, l'aplicació utilitza el mòdul *Mojolicious::Lite* i es publica amb el servidor web *Hypnotoad*. Tots dos formen part del *framework* web *Mojolicious*.

L'aplicació pot executar una instància de l'*XTerm* com a consola de *root* o una instància de l'*XTerm* amb el programa de configuració *YaST* engegat.

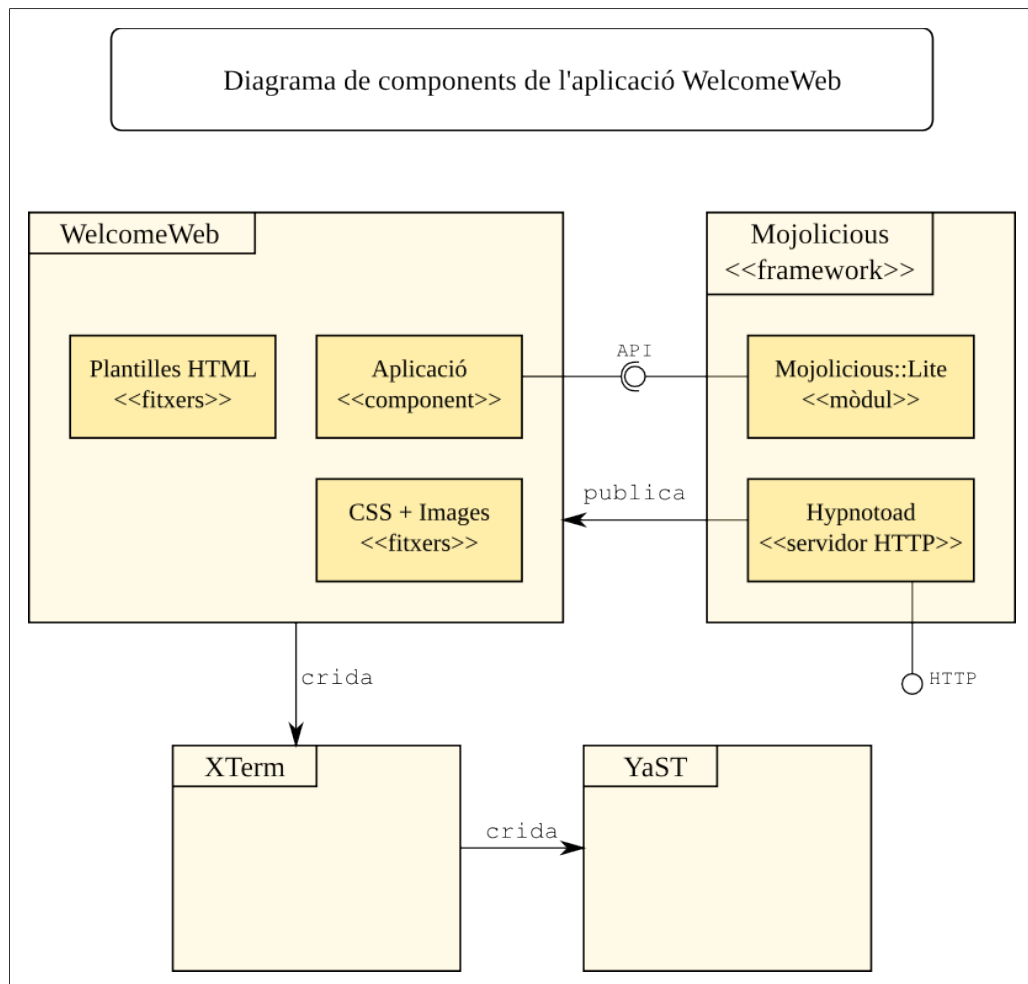


Figura 8: Diagrama de components de l'aplicació *WelcomeWeb*

### 4.1.1.3 Interfície d'usuari

Aquest diagrama (figura 9) defineix els components implicats en el funcionament de les interfícies d'usuari.

Es diferencien dues interfícies d'usuari, una està composta per els components gràfics del sistema operatiu: el servidor X que presenta una API per a poder gestionar finestres, el gestor d'escriptori IceWM que l'utilitza i ofereix elements gràfic més avançats, i finalment el Firefox que utilitza aquests dos components per fer d'interfície gràfica.

L'altre interfície d'usuari està basada en comandes (CLI) i està composta pel servidor SSH i pel programa Bash. Aquest últim és cridat quan el servidor SSH crea una nova sessió.

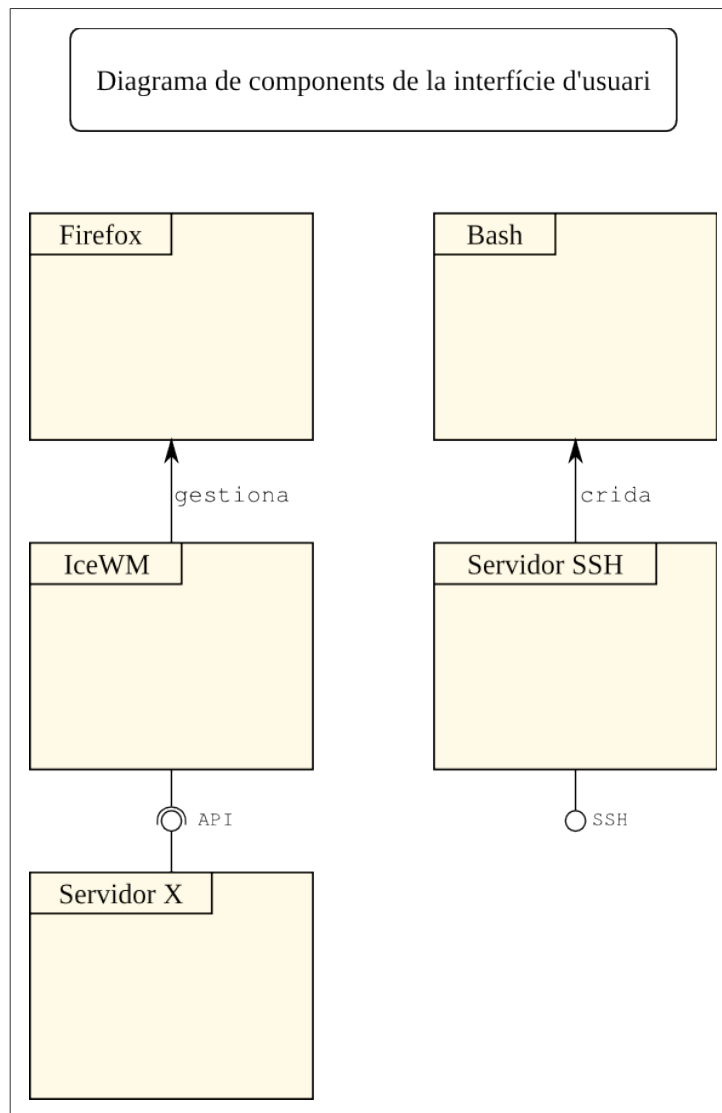


Figura 9: Diagrama de components de la interfície d'usuari

#### 4.1.1.4 Eines de xarxa

Aquest diagrama (figura 10) defineix els components implicats en la utilització de les eines de xarxa especificades en els requisits del projecte.

La relació entre els components mostrats és igual per a qualsevol de les eines de xarxa implicades. Una instància de Bash privilegiada (privilegis de *root*) és la que cridarà a la eina de xarxa. Aquesta accedirà a la part necessària del sub-sistema de xarxa del sistema operatiu.

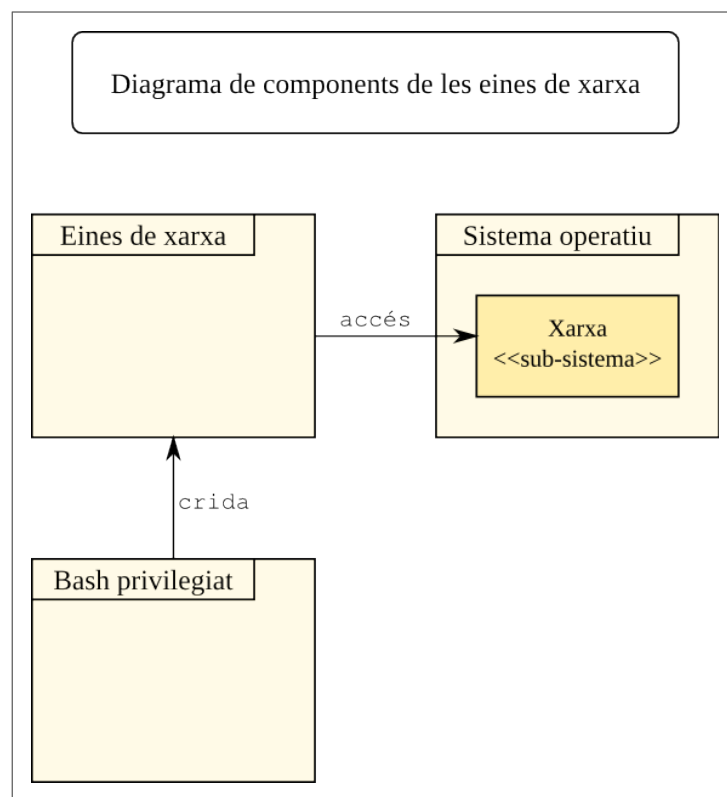


Figura 10: Diagrama de components de les eines de xarxa

## 4.1.2 Diagrames de seqüència

En aquest apartat definirem com és el flux d'interacció entre l'usuari i els diferents components o instàncies de les parts més importants i més significatives des del punt de vista de les funcionalitats especificades al capítol 4. *Especificació de requisits*.

Els diagrames següents es basen en el llenguatge de modelatge UML. Una excepció són els comentaris que acompanyen les fletxes, aquests expliquen el tipus d'accés o crida que s'aplica des de l'objecte de sortida cap a l'objecte d'arribada en el sentit de la fletxa, el text que hi apareix és de caire informatiu: Explica a alt nivell la interacció entre els components.

### 4.1.2.1 Primer inici del Nagios Appliance

Aquest diagrama (figura 11) descriu la interacció entre l'usuari local, el sistema operatiu i el YaST2 *firstboot* en el moment de la primera arrencada on es demana a l'usuari si vol canviar alguna configuració dels paràmetres de xarxa. La interfície de l'aplicació *WelcomeWeb* es mostra amb el Firefox del sistema operatiu un cop acaba el procés.

Es basa en els casos d'ús 3.1.2.1.1 *Iniciar el sistema* (taula 1) i 3.1.2.1.2 *Configurar la xarxa* (taula 2).

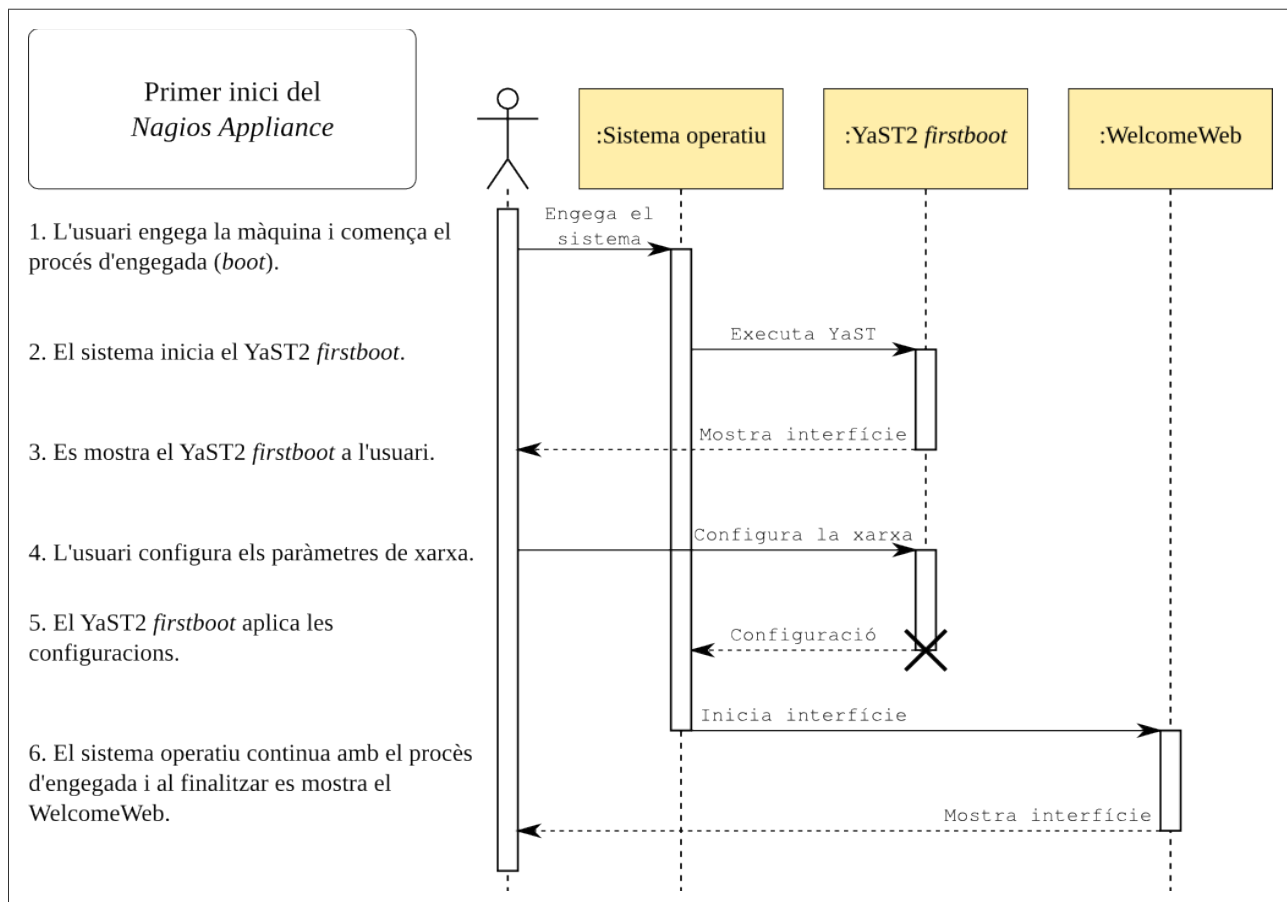


Figura 11: Diagrama de seqüència del primer inici del Nagios Appliance



#### 4.1.2.2 Ús de la interfície web de benvinguda

Els següents diagrames (figures 12, 13 i 14) descriuen la interacció entre els usuaris i l'aplicació *WelcomeWeb* (interfície web de benvinguda). També es descriu com es redirigeix al navegador web cap a les aplicacions Nagios i NConf. I finalment com es criden, per a l'usuari local, el terminal de *root* i el YaST. El component amb l'etiqueta “:WelcomeWeb” inclou el servidor web Hypnotoad i l'aplicació *WelcomeWeb*.

Aquest diagrama (figura 12) mostra els elements inclosos en l'accés simple a l'aplicació *WelcomeWeb*. Representa al punt número 3 del flux del cas d'ús 3.1.2.1.1 *Iniciar el sistema* (taula 1).

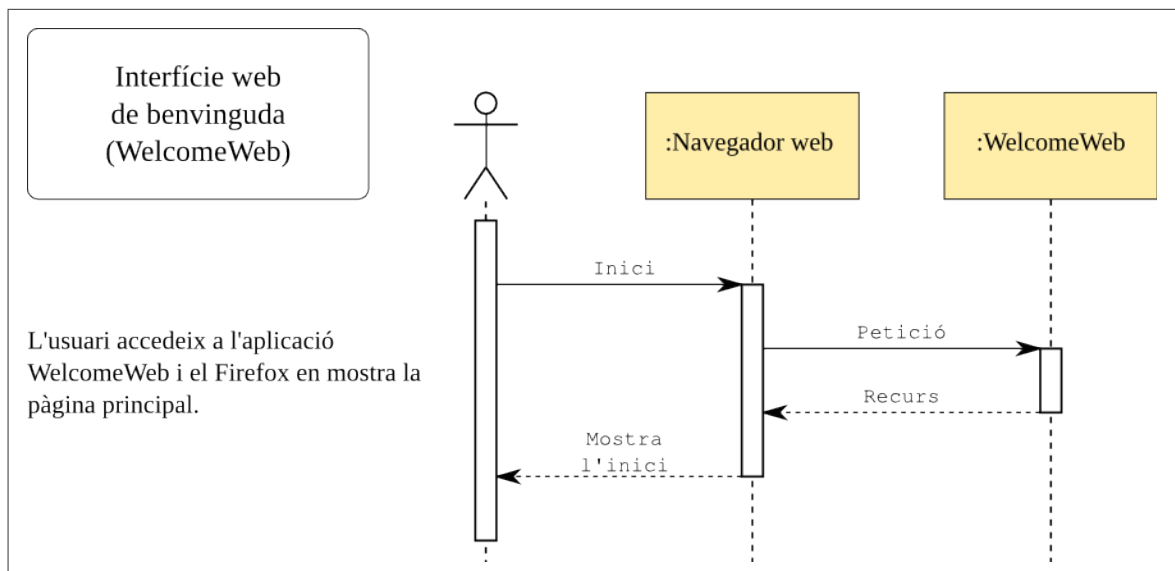


Figura 12: Diagrama de seqüència de l'ús de la interfície web de benvinguda (WelcomeWeb)

Aquest diagrama (figura 13) mostra la interacció entre els elements inclosos en el cas que l'usuari premi algun dels botons d'accés a les aplicacions web: Nagios i NConf. Representa als punts número 1 del flux del cas d'ús 3.1.2.2.1 *Monitorar* (taula 3) i número 1 del flux de cas d'ús 3.1.2.2.2 *Configurar Nagios* (taula 4).

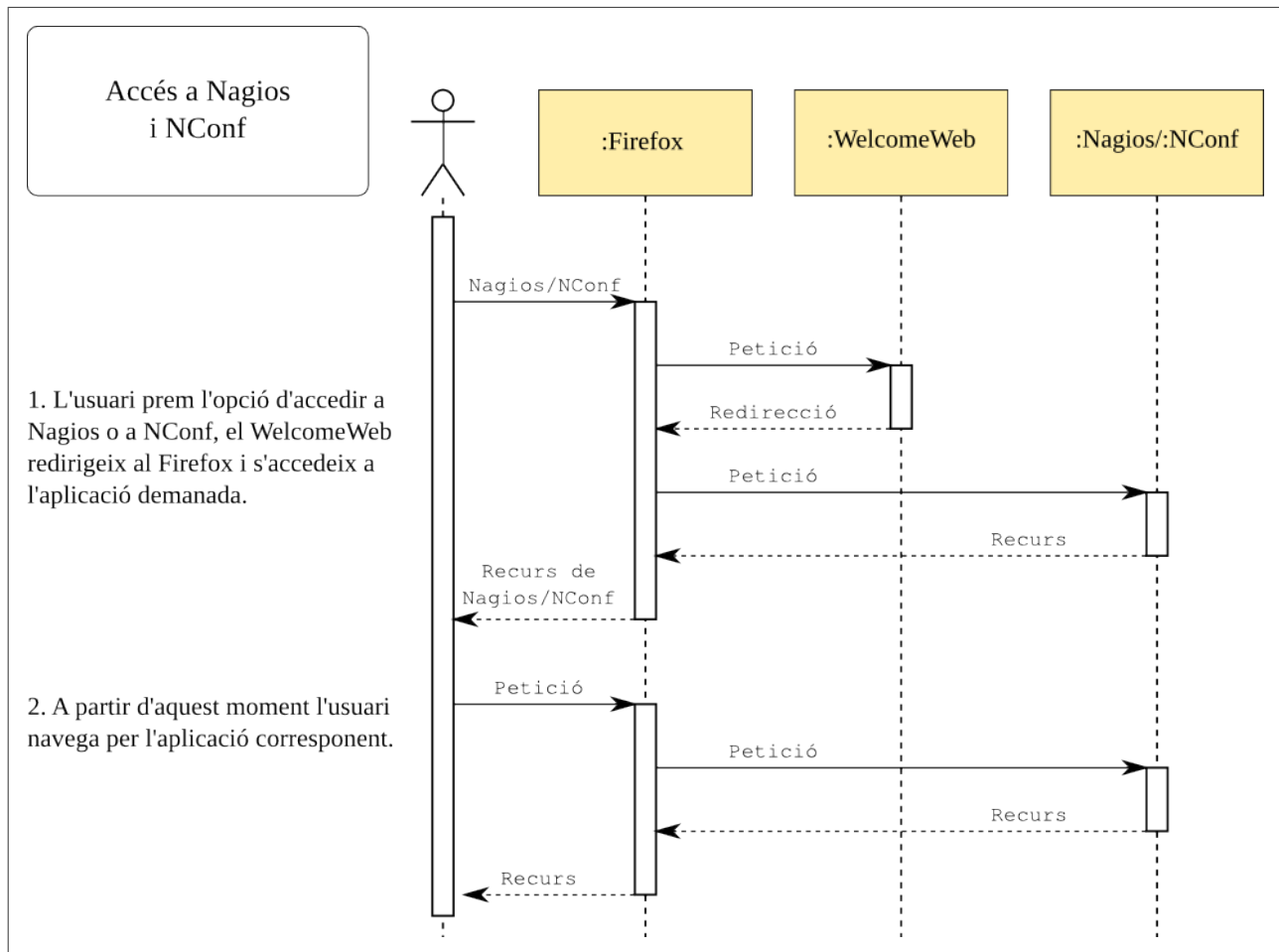


Figura 13: Diagrama de seqüència de l'accés a Nagios i a NConf

Aquest diagrama (figura 14) mostra la interacció entre els elements inclosos en el cas que l'usuari premi algun dels botons d'accés les aplicacions de sistema: consola de *root* i YaST. Aquestes funcionalitats només estan disponibles per a l'usuari local. Representa als punts número 1 del flux per l'usuari local del cas d'ús 3.1.2.3.1 *Configurar el sistema* (taula 5) i número 1 del flux per l'usuari local del cas d'ús 3.1.2.4.1 *Utilitzar eines de xarxa* (taula 7).

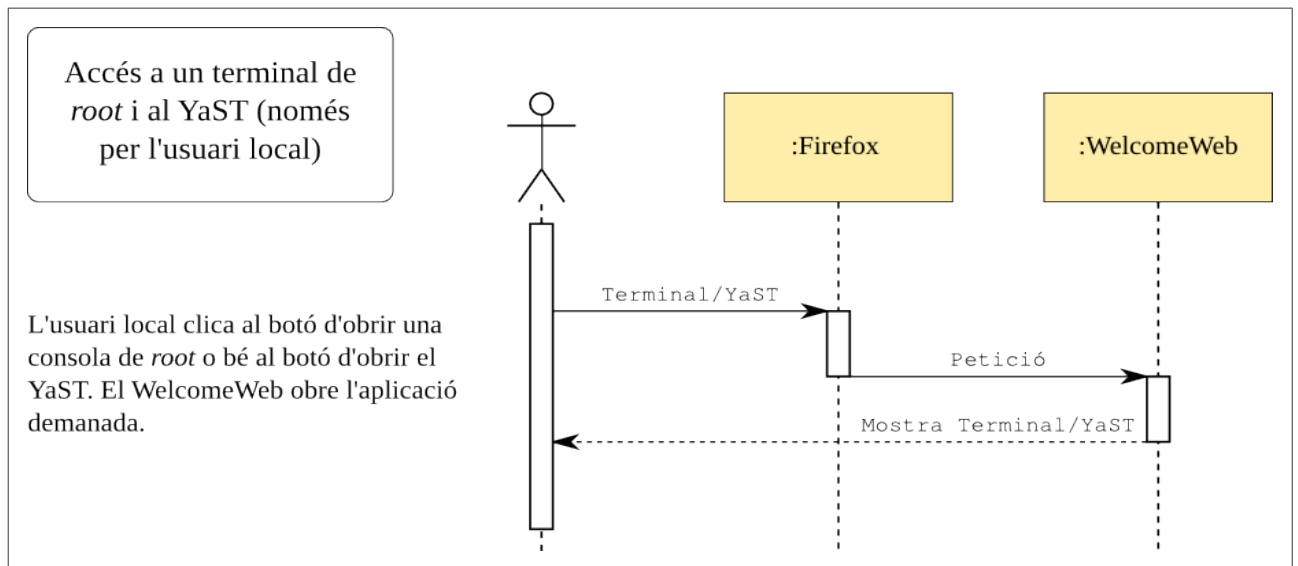


Figura 14: Diagrama de seqüència de l'accés a un terminal de *root* i al YaST

### 4.1.2.3 Accés a Nagios

Aquest diagrama (figura 15) descriu l'accés a l'aplicació Nagios, és el moment en que s'utilitza el *Nagios Appliance* per al monitoratge. Es basa en els cas d'ús 3.1.2.2.1 *Monitorar* (taula 3).

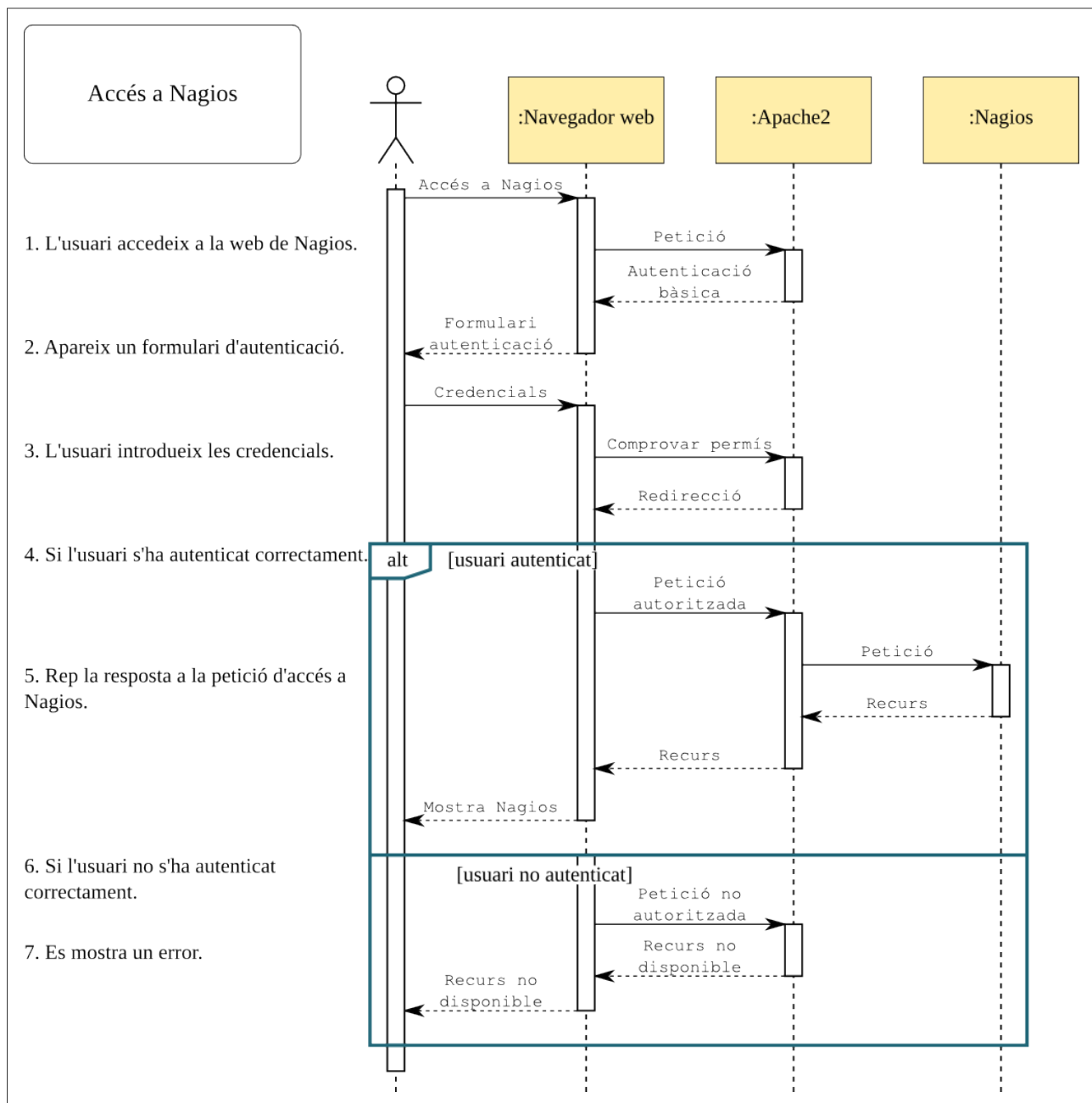


Figura 15: Diagrama de seqüència de l'accés a Nagios

## 4.1.2.4 Ús d'NConf

Aquest diagrama (figura 16) descriu la interacció entre l'usuari i l'NConf. L'usuari utilitza l'NConf per a configurar el Nagios. S'ha obviat el servidor HTTP apache2, que estaria situat entre el component “:Navegador web” i el component “:NConf”, ja que la seva interacció sempre és en forma d'intermediari. Es basa en els cas d'ús 3.1.2.2.2 *Configurar Nagios* (taula 4).

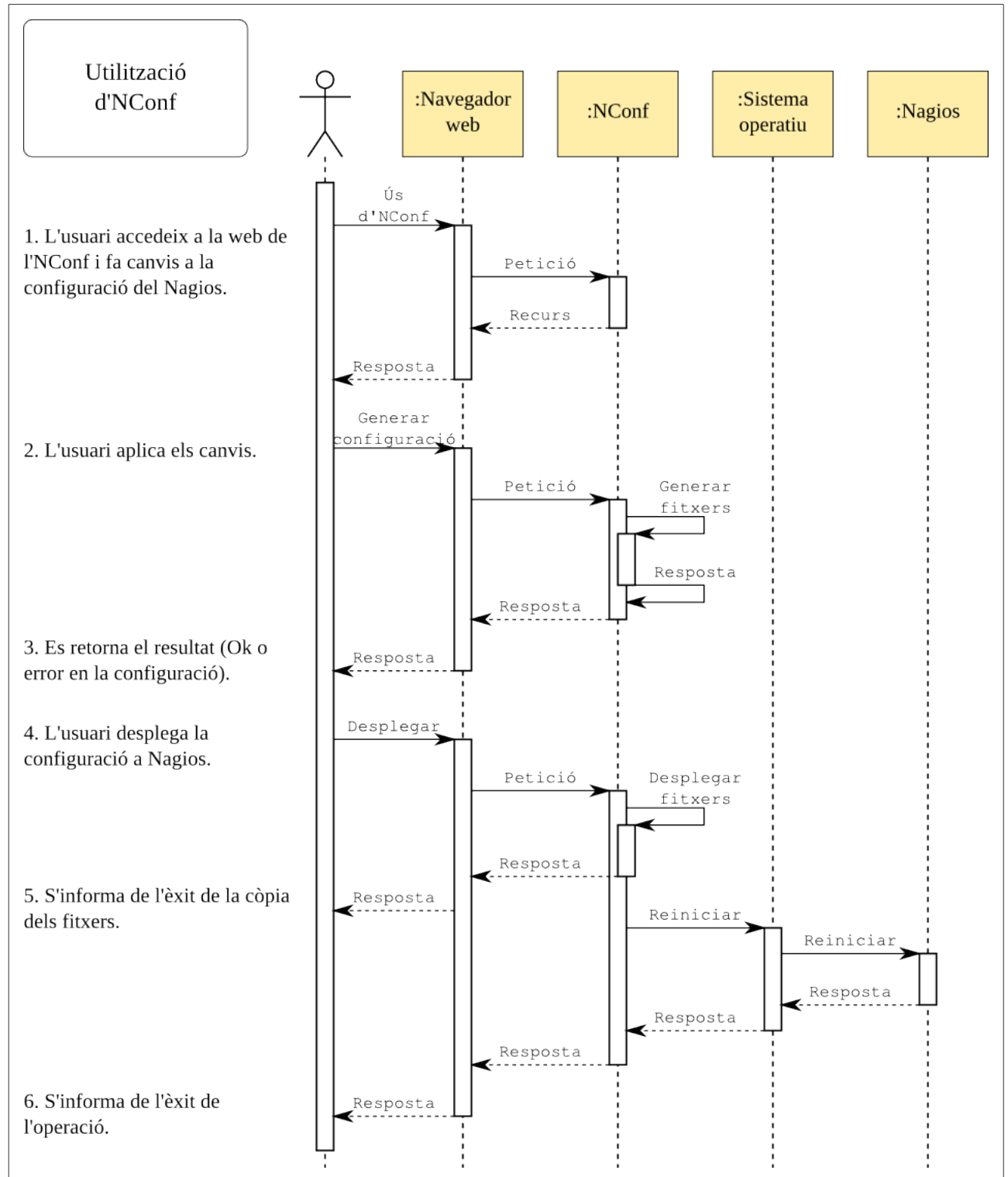


Figura 16: Diagrama de seqüència de la utilització d'NConf

### 4.1.2.5 Configuració del sistema operatiu

Aquest diagrama (figura 17) descriu la interacció entre l'usuari i el YaST, és el moment en que l'usuari vol configurar el sistema operatiu. S'han obviat el Firefox i l'aplicació *WelcomeWeb*, que estarien situats entre l'actor i el component “:Sistema operatiu”, aquests serien la via per a cridar al YaST tal com ja s'ha explicat (figura 14).

El diagrama següent correspon al cas en que l'usuari accedeixi al sistema de forma local. Es basa en el flux per l'usuari local del cas d'ús 3.1.2.3.1 *Configurar el sistema* (taula 5).

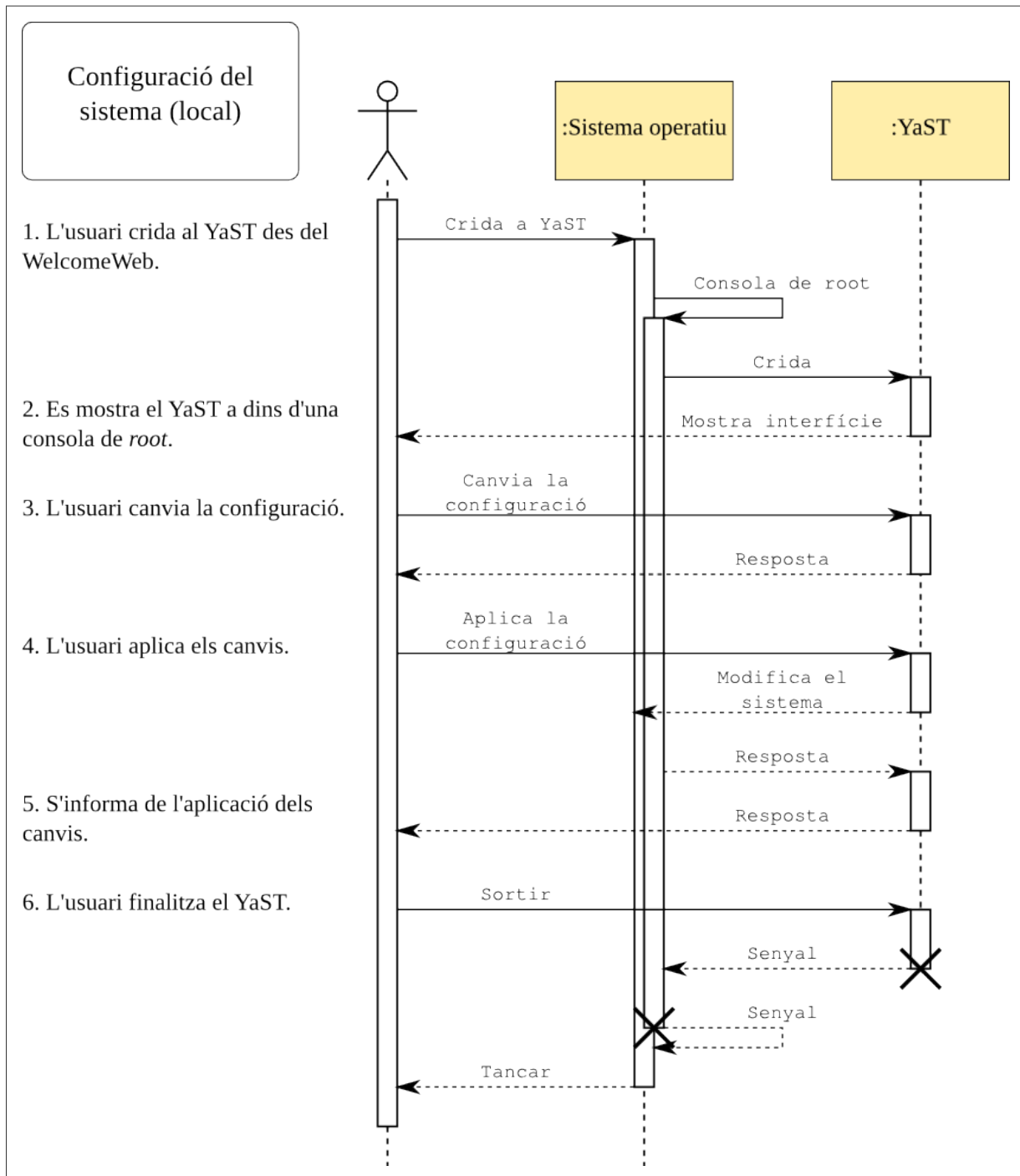


Figura 17: Diagrama de seqüència de la configuració del sistema (local)

El diagrama següent (figura 18) correspon al cas en que l'usuari accedeixi al sistema de forma remota. Es basa en el flux per l'usuari remot del cas d'ús 3.1.2.3.1 *Configurar el sistema* (taula 6).

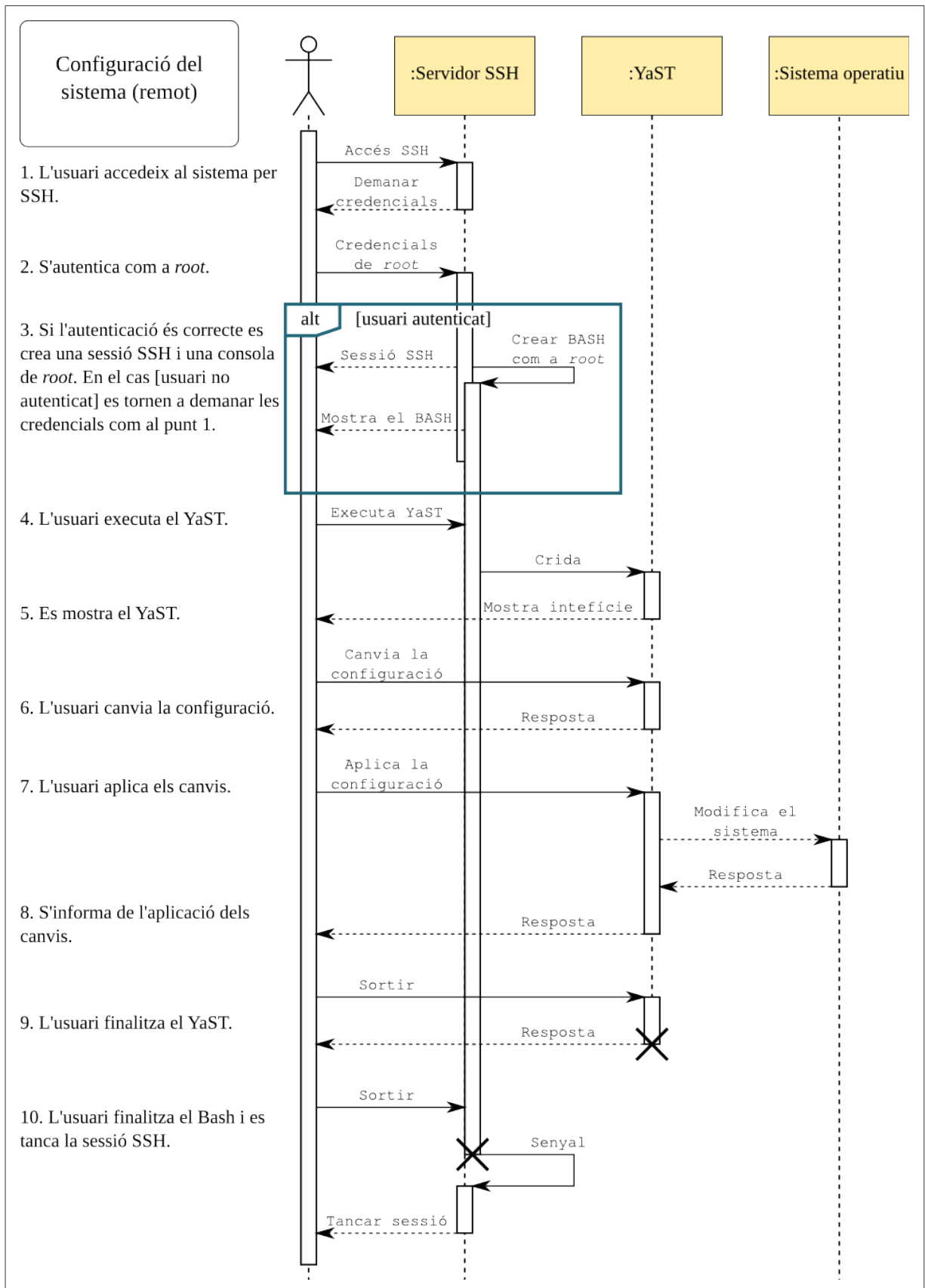


Figura 18: Diagrama de seqüència de la configuració del sistema (remot)

### 4.1.2.6 Ús de les eines de xarxa

Aquest diagrama (figura 19) descriu la interacció que té l'usuari amb les eines de xarxa, com que totes s'utilitzen igual des del punt de vista dels elements definits a l'especificació, es mostra un diagrama genèric que les engloba. Les eines de xarxa incloses son les següents: *ping*, *traceroute*, *dig*, *telnet*, *nmap* i *tcpdump*. Es basa en el cas d'ús 3.1.2.4.1 *Utilitzar eines de xarxa* (Taules 7 i 8).

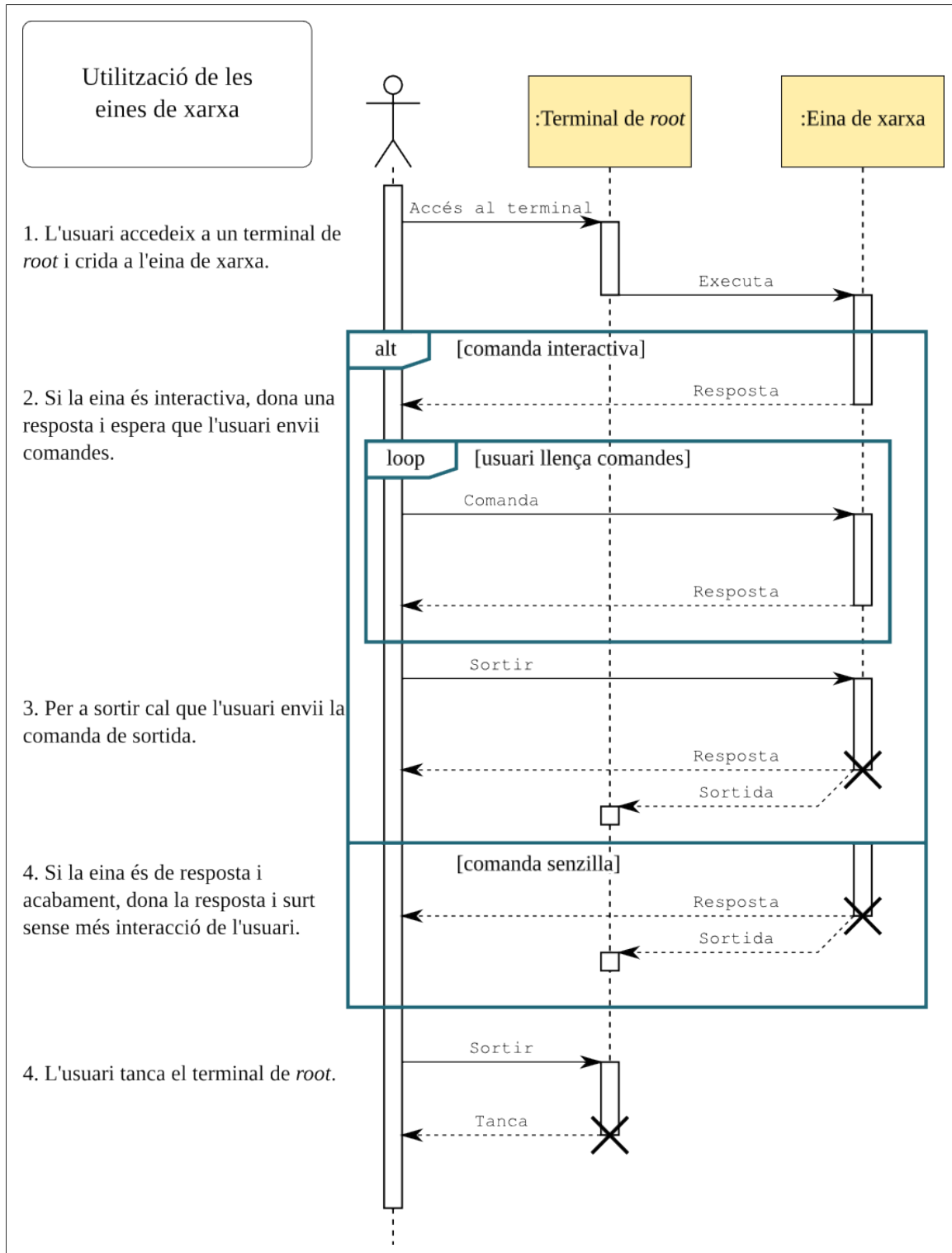


Figura 19: Diagrama de seqüència de la utilització de les eines de xarxa



## 4.2 Implementació

En aquest capítol s'explica com ha sigut el procés de creació del *Nagios Appliance*. Es justifiquen algunes decisions d'implementació, s'expliquen els cicles de desenvolupament i els llenguatges i eines utilitzades.

### 4.2.1 openSUSE

El *Nagios Appliance* es basa en openSUSE 12.1. Aquesta decisió ha estat motivada per diversos factors, tant tecnològics com pràctics i com personals.

La meua experiència laboral dels últims tres anys ha estat sempre orientada cap al món del programari lliure, les distribucions de GNU/Linux i els paquets de programari. Els llocs on he treballat i els projectes on he estat, utilitzaven openSUSE. Durant aquests anys he adquirit una llarga experiència sobre la forma de funcionar i les eines que inclou. Per tant, una bona raó per elegir openSUSE com a sistema operatiu ha sigut l'experiència i el coneixement que hi tinc.

Una altra cosa en la que tinc experiència és en el portal de creació d'*appliances* SUSE Studio [8]. Aquest és un portal web que ens permet fer *software appliances* a mida. El fet de poder utilitzar aquesta eina en el projecte ha sigut també una raó molt forta per elegir openSUSE 12.1 com a sistema base.

## 4.2.2 Eines utilitzades

En el procés d'implementació del *Nagios Appliance* hi han intervingut diferents eines tant per la creació i l'edició del contingut i del programari com per a fer proves.

### 4.2.2.1 SUSE studio

El SUSE Studio és un portal web de creació de *software appliances*. Permet elegir quin sistema operatiu es vol utilitzar com a base i té algunes plantilles per poder elegir si es vol un entorn d'escriptori, un sistema mínim o un sistema operatiu per fer de servidor. Per la creació del *Nagios Appliance*, s'ha utilitzat el perfil "Minimal X" que inclou el servidor X i el gestor de finestres IceWM.

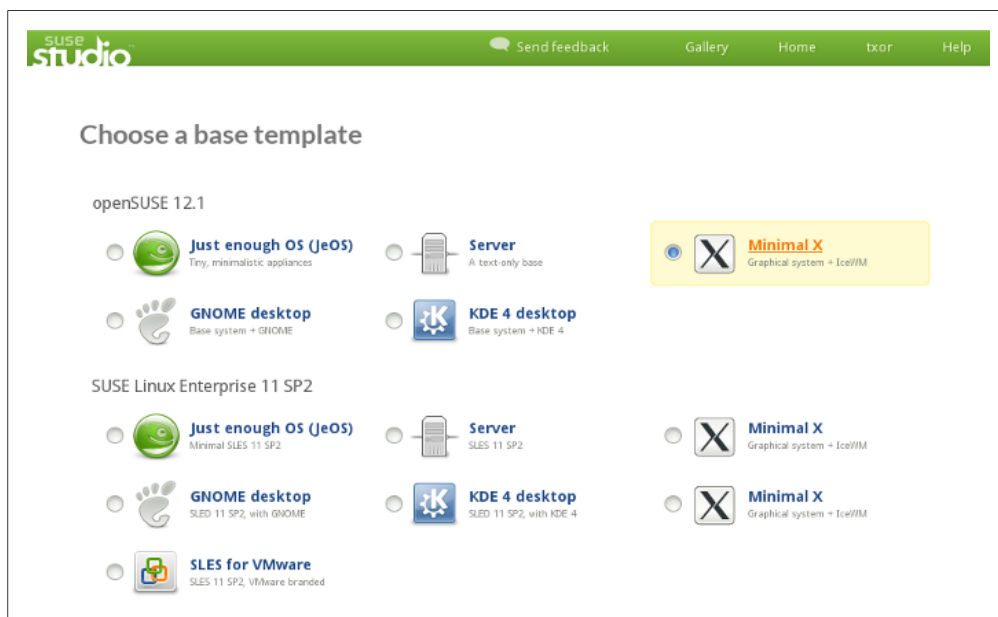


Figura 20: SUSE Studio: Selecció del sistema base.

Un cop elegit el sistema base, apareix una interfície que ens permet seleccionar diferents aspectes, com els programes que hi hauran, les configuracions, els usuaris i també ens permet pujar fitxers propis.

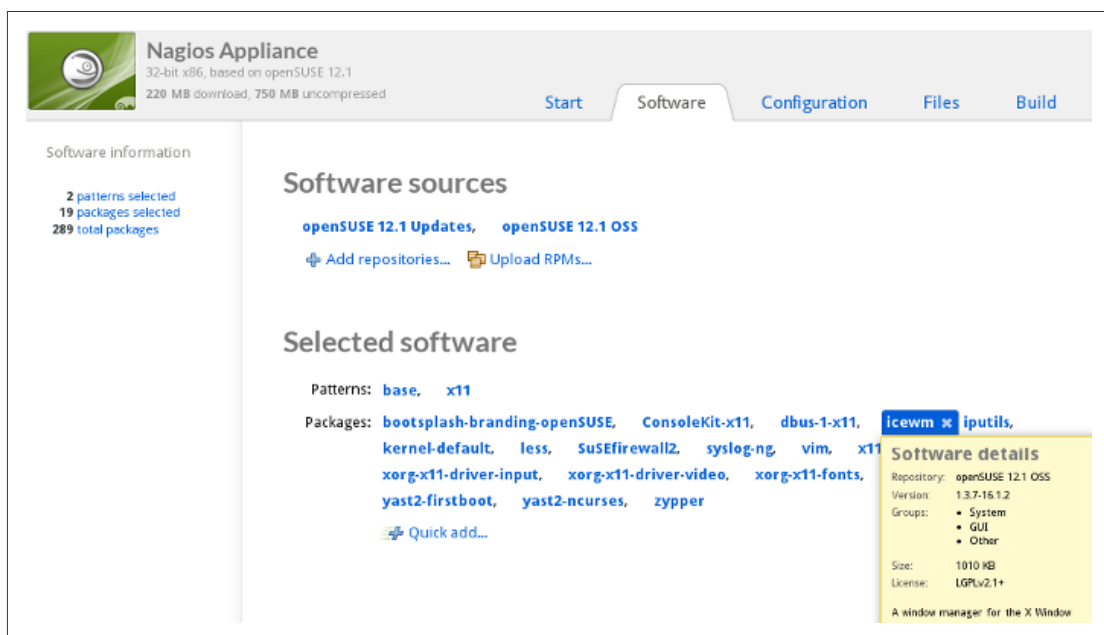


Figura 21: SUSE Studio: Selecció del conjunt de programari inclòs.

Un cop acabat el procés de configuració podem seleccionar el format adequat per a nosaltres i donar la ordre de crear el sistema; un cop creat el podrem baixar o provar-lo amb una eina que inclou el mateix portal web, el *test-drive*.

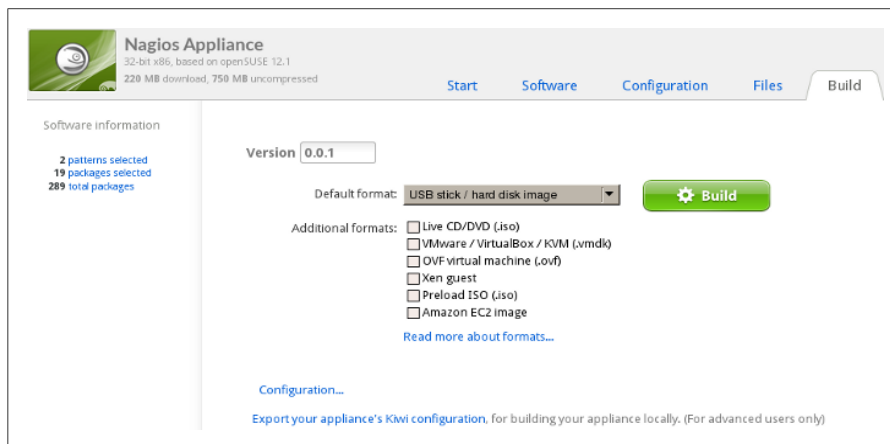


Figura 22: SUSE Studio: Pantalla de creació de la imatge.

Aquesta eina fa bàsicament de *frontend* del sistema de creació d'imatges Kiwi (que s'explica a continuació), ens facilita la configuració i la creació d'*appliances* sense haver-se de preocupar de la utilització del Kiwi, el qual és, si més no, complicat i feixuc d'utilitzar. El SUSE Studio ens proporciona un altre avantatge respecte a utilitzar el Kiwi en la nostra pròpia màquina: El procés de creació del sistema en local amb el Kiwi pot arribar a trigar mitja hora o més i això depèn de la mida del sistema, l'ample de banda disponible i la velocitat del maquinari utilitzat. En canvi, al SUSE Studio el temps de creació és menor ja que tenen una gran infraestructura dedicada a aquestes tasques.

El SUSE Studio també permet, un cop creat un *appliance*, baixar-ne el codi font (configuració de Kiwi) per a poder-lo modificar i crear en local amb el sistema Kiwi.

### 4.2.2.2 Kiwi

El Kiwi és un sistema de creació d'imatges d'openSUSE [13]. Permet definir molts aspectes d'un sistema operatiu com quins paquets de programari inclourà, quins fitxers extra hi hauran, quins usuaris es donaran d'alta i en quin format es crearà.

El Kiwi està programat en Perl i realitza de forma automatitzada les tasques de sistema necessàries per crear un sistema operatiu a mida (*software appliance*). Aquestes tasques es divideixen en dos passos: Primer es crea l'anomenada imatge descomprimida (*unpacked image*) segons les especificacions de l'usuari. Durant aquest pas el programari especificat s'instal·la al directori de la imatge i s'hi apliquen les modificacions pertinents. En el segon pas el Kiwi crea l'anomenada imatge comprimida (*compact image*) en el format especificat com a CDRom, imatge de VMWare o altres.

El sistema de creació d'imatges Kiwi és una eina molt potent i important en el món de la creació de *software appliances*.

### 4.2.2.3 Qemu/KVM

El sistema de virtualització QEmu/KVM [14][15] és el que he utilitzat per tal de poder provar cada versió del *Nagios Appliance* que he fet. És compatible amb el format de màquina virtual VMWare i permet visualitzar la pantalla virtual del sistema com si fos una finestra d'una aplicació.

A continuació es mostra un esquema de com es fa l'accés amb l'hipervisor, amb un client web (Firefox) i amb un client SSH a una instància del *Nagios Appliance*.

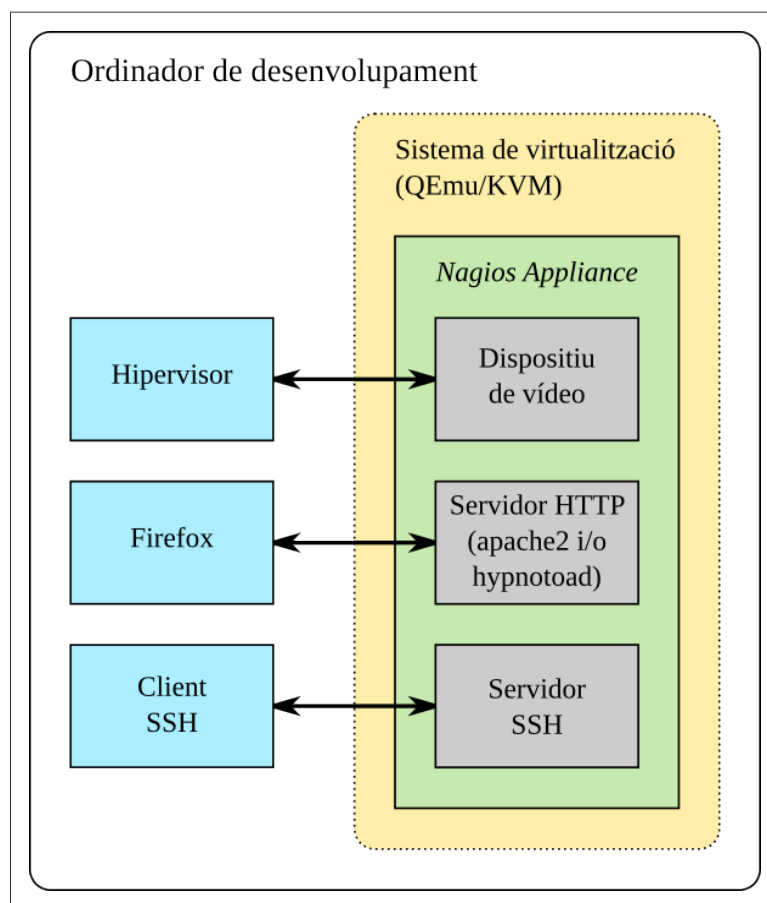


Figura 23: Esquema de l'entorn de desenvolupament

#### 4.2.2.4 Mercurial

Per poder portar un control dels canvis en la implementació de la aplicació de benvinguda *WelcomeWeb* he utilitzat el sistema de control de canvis distribuït Mercurial [16]. Aquest m'ha permès tenir un control de cada versió, i tenir el codi font emmagatzemat a Internet de forma que sempre en tenia còpia de seguretat.

#### 4.2.2.5 Editors

Els editors que he utilitzat per tal d'implementar el *Nagios Appliance* han sigut el Vim [17] i el Gimp [18]. Amb el Vim he pogut editar tots els fitxers de text que he necessitat, com codi font o configuracions. Amb el Gimp he pogut editar les imatges necessàries per la creació de l'aplicació *WelcomeWeb* i les imatges incloses en el sistema operatiu.

#### 4.2.2.6 Altres

Per a poder maquetar l'aplicació *WelcomeWeb* inclosa al *Nagios Appliance* he utilitzat la eina de desenvolupament web Firebug [19] amb el navegador Mozilla Firefox.

### 4.2.3 Cicles i tècniques de desenvolupament

A continuació es detalla com s'ha aconseguit dur a terme el procés d'implementació del sistema *Nagios Appliance*. Com que el desenvolupament d'*appliances* no és una cosa comuna, s'han utilitzat uns procediments polits al llarg del temps amb la experiència aconseguida en aquest camp.

#### 4.2.3.1 Cicle de creació i prova per *software appliances*

Aquest procediment es basa en el mètode de prova i error, consta de quatre parts que es duen a terme cíclicament fins aconseguir el resultat desitjat: afegir canvis a la configuració del appliance (a dins del sistema de creació d'*appliances*), crear el *appliance*, provar-lo i modificar-lo per tal d'assolir noves fites.

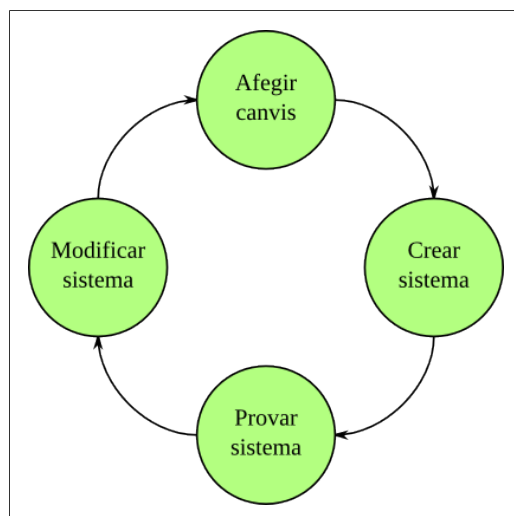


Figura 24: Cicle de creació i prova per a *software appliances*

### Afegir canvis

Per afegir canvis al sistema que estem creant (o començar a fer-lo), cal que definim paquets o configuracions a la eina que estiguem utilitzant per tal d'aconseguir tenir funcionant algun aspecte que haguem definit a l'etapa de disseny. Pot significar afegir un paquet RPM a una llista de paquets, definir com ha de ser algun paràmetre configurable o afegir un fitxer que haguem generat nosaltres.

### Crear sistema

Per crear un software *appliance* hi han diferents formes; en llistem dues:

- La creació del sistema és totalment local i s'utilitza el Kiwi. El Kiwi baixarà d'Internet tots els paquets RPM necessaris, els instal·larà en una gàbia (*chroot*), després afegirà el contingut de la gàbia a un sistema de fitxers i procedirà a crear la imatge en el format corresponent.
- Per crear el sistema s'utilitza el SUSE Studio que farà la feina anterior transparentment, un cop completada la creació caldrà baixar la imatge.

### Provar sistema

Per a provar el sistema hi ha diferents formes, la més fàcil i còmode és utilitzar un sistema de virtualització per tal d'engegar el *appliance* i veure si s'ha assolit la fita que es buscava.

### Modificar sistema

Per a modificar el sistema amb nous canvis la forma més fàcil i còmode torna a ser el sistema de virtualització, aquest ens permet entrar al sistema, afegir o modificar parts i veure'n els resultats. Durant aquesta fase cal anotar i guardar els canvis que es fan per tal de poder-los aplicar a la següent versió al sistema de creació d'*appliances*. Aquest pas pot no ser necessari si a la fase anterior els resultats són satisfactoris i la fita que es buscava s'ha assolit.

#### 4.2.3.2 Optimització de l'aplicació *WelcomeWeb*

Per tal que l'aplicació *WelcomeWeb* quedi bé s'ha hagut de dedicar temps a maquetar-la i a optimitzar-la pel navegador que hi ha al *Nagios Appliance* que és el Mozilla Firefox 11, i per a la resolució de pantalla de 800x600 *pixels*.

Per tal d'aconseguir-ho s'ha maquetat l'aplicació en local amb una finestra de mida 800x600, amb el Firebug s'han anat fet canvis al CSS i quan quedaven bé s'han aplicat al fitxer CSS de l'aplicació.

## 4.2.4 Llenguatges de programació i eines

El sistema *Nagios Appliance* consta de múltiples peces entre les que podem trobar un sistema operatiu, aplicacions servidor, aplicacions web, petits scripts i configuracions diverses. Això ha fet que els llenguatges implicats en aquest projecte siguin uns quants diferents.

### 4.2.4.1 HTML + CSS

L'aplicació de benvinguda *WelcomeWeb* està feta amb dues capes, una de presentació i una de lògica de control. La capa de presentació s'ha implementat amb els llenguatges web HTML i CSS.

### 4.2.4.2 Perl 5

La part de lògica de control de l'aplicació *WelcomeWeb* està implementada utilitzant un *framework* web de Perl 5 [20] anomenat *Mojolicious::Lite* [21]. Una part de la lògica de control, concretament la que s'encarrega de llençar el terminal i el YaST, està feta amb Perl bàsic.

### 4.2.4.3 Shellscrip

Diferents parts del sistema han requerit la creació de petits scripts fets amb Shellscrip [22] per tal d'aconseguir diferents feines. El més important ha sigut la finestra que avisa que s'està esperant l'inici de determinats serveis abans d'engegar el Firefox (aquest script està combinat amb *zenity*).

### 4.2.4.4 Zenity

El *zenity* [23] és una eina que permet mostrar diàlegs gràfics. Això m'ha permès mostrar una finestra amb una barra de progrés a l'escriptori per tal d'avisar que el Firefox s'iniciarà. Aquest eina s'ha cridat des de un *shellscrip*.

### 4.2.4.5 Systemd scripts

He tingut que crear dos scripts d'inici per Systemd [24] que és el gestor de sistemes i serveis que porta l'openSUSE 12.1.

Un dels scripts serveix per engegar i aturar el servidor *Hypnotoad* del *framework* de Perl 5 *Mojolicious* que fa funcionar l'aplicació de benvinguda *WelcomeWeb*.

L'altre serveix per afegir la redirecció del port 80 cap al 2000 per mitjà de regles d'*iptables* [25] a l'inici del sistema.



## 5. Proves

En aquest capítol es defineixen les proves que demostren que el funcionament del sistema *Nagios Appliance* és correcte. Es detalla el resultat de dites proves en una taula.

### 5.1 Proves funcionals

#### 1. Prova d'iniciar el sistema:

Verificar que un cop iniciat el sistema apareix un menú d'engegada (*boot menu*) amb una imatge de fons i el logo del Nagios appliance a dalt a l'esquerra. Si seleccionem la primera opció anomenada *Nagios Appliance*, el sistema comença el procés d'engegada en el qual podem prémer la tecla ESC per treure la imatge de fons i veure els missatges del sistema.

#### 2. Prova de configuració de la xarxa:

Verificar que un cop ha començat l'engegada del sistema (només el primer cop que s'engega en sistemes amb possibilitat d'escriptura a disc) apareix el programa *YaST2 – First Boot* i ens permet configurar el nom de *host* de la màquina i canviar la configuració de les interfícies de xarxa.

#### 3. Prova de l'escriptori:

Verificar que un cop s'engega l'escriptori apareix un missatge amb una barra de progrés titulat "*Launch Firefox*". Quan es tanca apareix el Firefox a pantalla completa i mostra la web de benvinguda *WelcomeWeb*.

#### 4. Prova dels elements de Firefox:

Verificar que la pàgina d'inici de Firefox és 127.0.0.1 i verificar que té el següents marcadors: *WelcomeWeb* amb l'adreça <http://127.0.0.1/>, Nagios amb l'adreça <http://127.0.0.1:8080/nagios/> i NConf amb l'adreça <http://127.0.0.1:8080/nconf/>.

#### 5. Prova de *WelcomeWeb* en local:

Verificar que al Firefox del *Nagios Appliance*, a l'adreça 127.0.0.1 apareix l'aplicació web de benvinguda *WelcomeWeb* amb quatre botons anomenats: Nagios, NConf, Terminal i YaST.

##### 5.1 Prova del botó Nagios:

Verificar que quan es prem el botó anomenat Nagios el Firefox mostra un diàleg d'autenticació bàsica amb l'usuari `nagios` i un contrasenya preseleccionada. Un cop acceptada l'autenticació es mostra la plana principal de Nagios.

##### 5.2 Prova del botó NConf:

Verificar que quan es prem el botó anomenat NConf el Firefox mostra la plana principal de l'NConf.

##### 5.3 Prova del botó Terminal:

Verificar que quan es prem el botó anomenat Terminal apareix un terminal a l'escriptori. Si s'hi executa la comanda `whoami` es mostra la paraula "root".

##### 5.4 Prova del botó YaST:

Verificar que quan es prem el botó anomenat YaST apareix una finestra amb el YaST.

## 6. Prova de *WelcomeWeb* en remot:

Verificar que utilitzant un navegador web i accedint a l'adreça de xarxa del *Nagios Appliance* (i suposant que hi ha accés al port 80 i al 8080), apareix l'aplicació web de benvinguda *WelcomeWeb* amb dos botons anomenats “Nagios” i “NConf”. També ha d'aparèixer un quadre amb el títol “SSH access” on hi ha una explicació amb una comanda de la forma `ssh root@adreça` on *adreça* és l'adreça de xarxa del *Nagios Appliance*.

### 6.1 Prova del botó Nagios:

Verificar que quan es prem el botó anomenat Nagios el Firefox mostra un diàleg d'autenticació bàsica. Un cop ens hem autenticat amb l'usuari “nagios” i la contrasenya “nagios” es mostra la plana principal de Nagios.

### 6.2 Prova del botó NConf:

Verificar que quan es prem el botó anomenat NConf el Firefox mostra la plana principal de l'NConf.

## 7. Prova de Nagios:

Verificar que si accedim a la opció “Service Details” que hi ha al menú anomenat “Monitoring”, el Nagios té configurats 10 serveis per al *host* “NagiosAppliance”.

## 8. Prova d'NConf:

Verificar que podem afegir un *host* nou: Al menú “Basic Items” seleccionem la opció *Add* de al línia “Hosts Show/Add”, ha d'aparèixer un formulari on emplenem els camps de la següent manera:

- Posem *prova* al camp “hostname”.
- Posem *1.1.1.1* al camp “address”.
- Seleccionem la opció *Default Nagios* al camp “monitored by”
- A la opció “host template(s)” afegim *linux-server* de la columna anomenada “available items” a la columna anomenada “selected items” utilitzant el botó verd amb forma de triangle.
- Premem el botó anomenat “submit” que hi ha a la part de sota del formulari.
- Al menú “Basic Items” seleccionem la opció anomenada “Generate Nagios Config”; no ha d'aparèixer cap error.
- Premem el botó anomenat “Deploy”; no ha d'aparèixer cap error.
- Finalment accedim a Nagios i veiem que a la opció “Host Detail” del menú “Monitoring” apareix un *host* nou anomenat “prova”.

## 9. Prova d'accés SSH remot:

Verificar que utilitzant un client de SSH (i suposant que hi ha accés al port 22) es pot accedir al servei SSH del *Nagios Appliance* utilitzant l'usuari i l'adreça que apareixen a la comanda de l'explicació de l'aplicació de benvinguda *WelcomeWeb* a l'apartat anomenat “SSH access”.

## 10. Prova de les eines de xarxa:

Verificar que les eines de xarxa especificades estan instal·lades i funcionen. Cal executar en un terminal de *root* (remot o local) les següents comandes i veure que no s'obté l'error “*command not found*”. Les comandes són *ping*, *tracert*, *dig*, *nmap*, *telnet* (premeu *ctrl+d* per sortir) i *tcpdump* (premeu *ctrl+c* per sortir).

## 11. Prova de tancar el Firefox:

Verificar que quan tanquem el Firefox que hi ha a l'escriptori del *Nagios Appliance*, el sistema s'apaga.

Els resultats de les proves per a la versió final del *Nagios Appliance* han sigut completament satisfactoris, a continuació es mostra la taula amb els resultats.

Número	Nom	Resultat
1	Prova d'iniciar el sistema	OK
2	Prova de configuració de la xarxa	OK
3	Prova de l'escriptori	OK
4	Prova dels elements de Firefox	OK
5	Prova de <i>WelcomeWeb</i> en local	OK
5.1	Prova del botó Nagios	OK
5.2	Prova del botó NConf	OK
5.3	Prova del botó Terminal	OK
5.4	Prova del botó YaST	OK
6	Prova de <i>WelcomeWeb</i> en remot	OK
6.1	Prova del botó Nagios	OK
6.2	Prova del botó NConf	OK
7	Prova de Nagios	OK
8	Prova d'NConf	OK
9	Prova d'accés SSH remot	OK
10	Prova de les eines de xarxa	OK
11	Prova de tancar el Firefox	OK

Taula 11: Resultats de les proves funcionals

## 5.2 Proves de càrrega

Les proves de càrrega per el *Nagios Appliance* intenten definir l'escalabilitat del sistema, concretament la relació que hi ha entre la càrrega de CPU i el numero de serveis monitorats.

### 5.2.1 Definició

La prova consisteix en monitorar el servei HTTP de varies màquines alhora i mesurar quina càrrega de CPU consumeix el *Nagios Appliance* en el moment de l'execució de les comprovacions. La comprovació utilitzada és el *check\_http* de Nagios.

El nombre de serveis monitorats a cada prova de càrrega ha sigut de 50, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 550, 600 i 650 serveis.

L'escenari de proves consta de dues màquines, el *Nagios Appliance* i una altra que anomenarem *Sparring*, idealment s'haurien de connectar de forma directe però l'escenari on s'han fet les de proves ha sigut un entorn virtualitzat i per tant les màquines estan connectades de la següent forma.

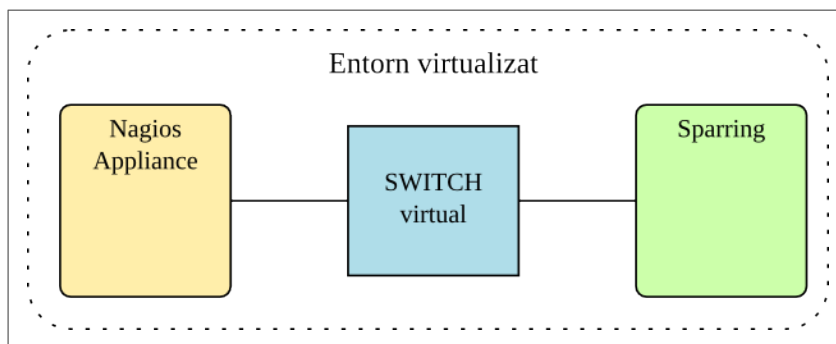


Figura 25: Escenari de proves

La màquina anomenada *Sparring* porta un servidor fet en llenguatge C que escolta el port 80, accepta totes les connexions i sempre retorna la cadena “*HTTP/1.1 200 OK*”. D'aquesta forma les proves que fa el Nagios (*check\_http*) per a detectar si el servei HTTP està funcionant, donen positiu.

Per a poder simular tantes màquines de cop el que s'ha fet és que la màquina *Sparring* porta una configuració de xarxa que li permet respondre a qualsevol IP. Això està implementat utilitzant les següents tècniques:

- Configuració específica del comportament a nivell enllaç (*Layer 2*) de forma que respon amb la pròpia adreça MAC a totes les peticions ARP (similar a *ARP-Spoofing* [26]).
- Accepta tot el tràfic IP a nivell de tallafoc (*iptables*).
- Redirigeix qualsevol connexió al port 80 d'altres adreces IP al port 80 de la seva pròpia adreça IP.

D'aquesta forma, totes les connexions a adreces IP del mateix rang que el *Nagios Appliance* són tractades pel fals servidor HTTP que porta la màquina *Sparring* i totes les proves que llença el Nagios veuen que el servei HTTP els respon positivament.

El Nagios porta una configuració específica que fa que executi les proves cada 10 segons i que n'executi totes les que pugui de cop.

La màquina virtual que porta el *Nagios Appliance* està dimensionada amb els requeriments mínims de programari (veure l'apartat 6.8 *Maquinari* d'aquest document).

## 5.2.2 Resultats

S'utilitza la notació  $T_{check}$  per fer referència a l'estona en que Nagios està llençant les comprovacions, la resolució de les mesures és d'un segon.

Les següents tres figures (figures 26, 27 i 28) són exemples de les dades mesurades. S'han marcat els pics d'utilització de CPU amb la notació  $T_{check}$  i s'ha marcat el llindar d'ús de CPU considerada "CPU de fondo", aquesta representa el percentatge d'utilització de CPU que no correspon a les comprovacions que fa Nagios ( $T_{check}$ ).

En general veiem que cada 10 segons el Nagios llença el conjunt de comprovacions del servei HTTP i es produeix un ús intensiu de la CPU. Veiem que consumeix més CPU durant més estona a mesura que creix el nombre de serveis monitorats.

Podem destacar sobre la gràfica següent (figura 26) que els  $T_{check}$  consumeixen al voltant d'un 40% de CPU i duren uns 3 segons. La major part de l'estona la CPU està per sota del valor de fondo.

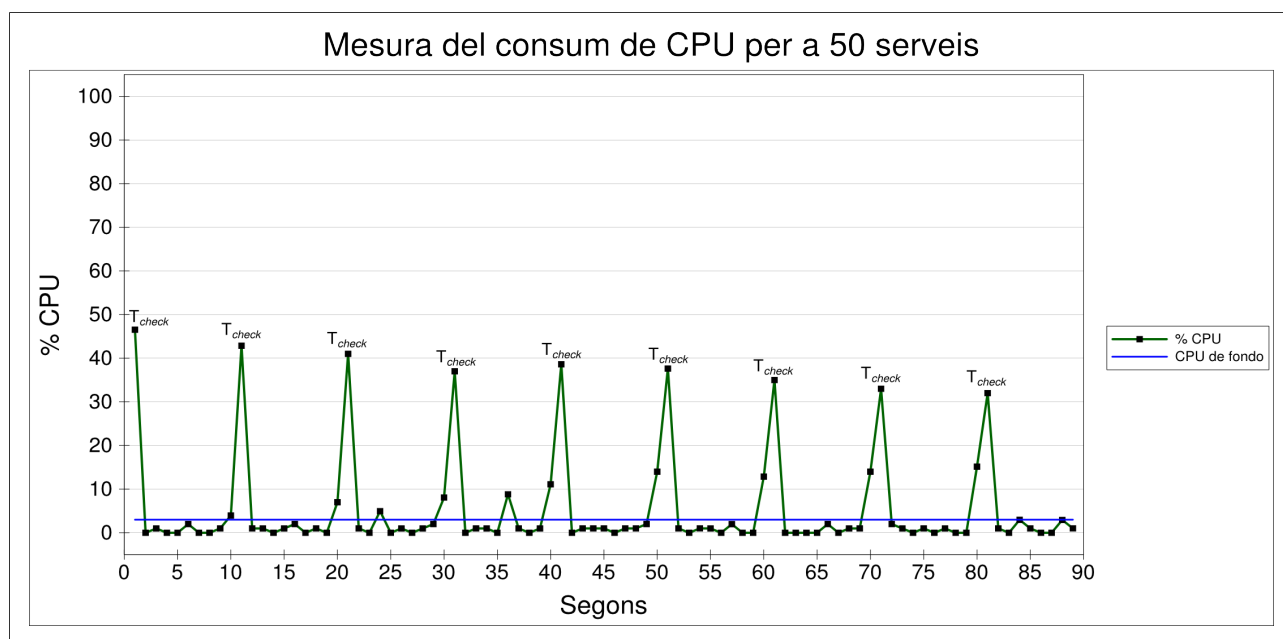


Figura 26: Resultat parcial de les proves de càrrega: 50 serveis

Sobre la gràfica següent (figura 27) podem destacar que els  $T_{check}$  consumeixen el 100% de CPU i duren aproximadament 5 segons. Quasi la meitat de l'estona la CPU està per sota del valor de fondo.

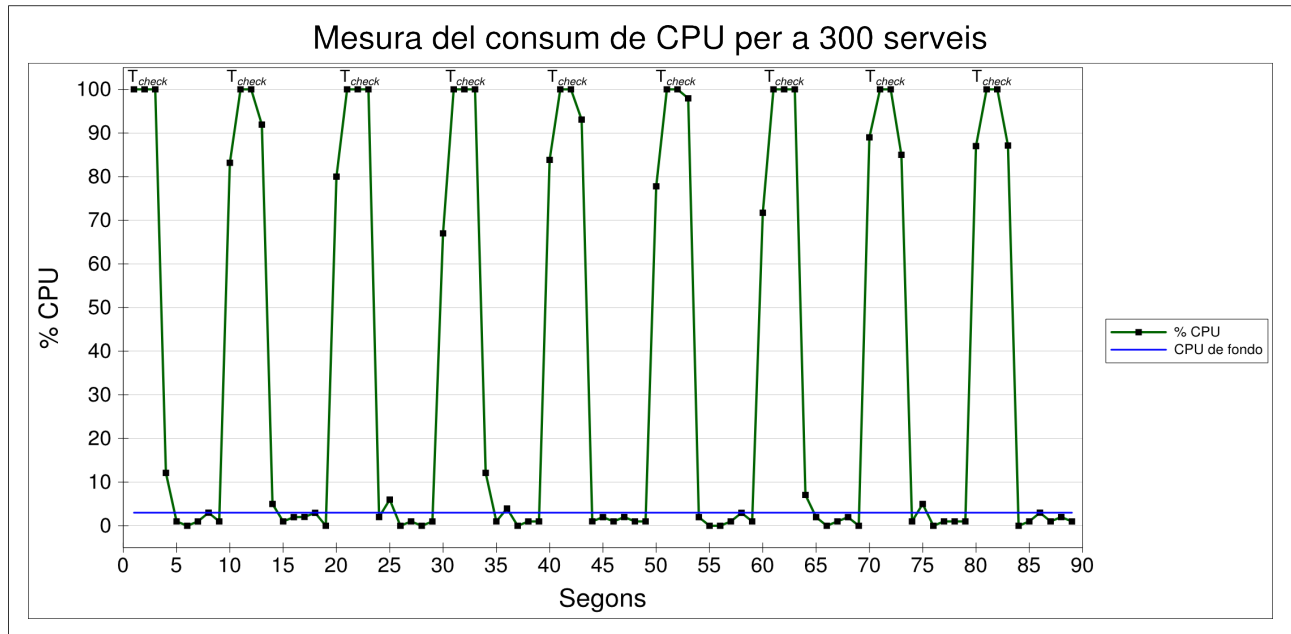


Figura 27: Resultat parcial de les proves de càrrega: 300 serveis

A la gràfica següent (figura 28) veiem que els  $T_{check}$  consumeixen el 100% de CPU i duren més de 10 segons de forma que es solapen, això provoca que l'ús mínim de CPU sempre estigui molt per sobre del valor de fondo.

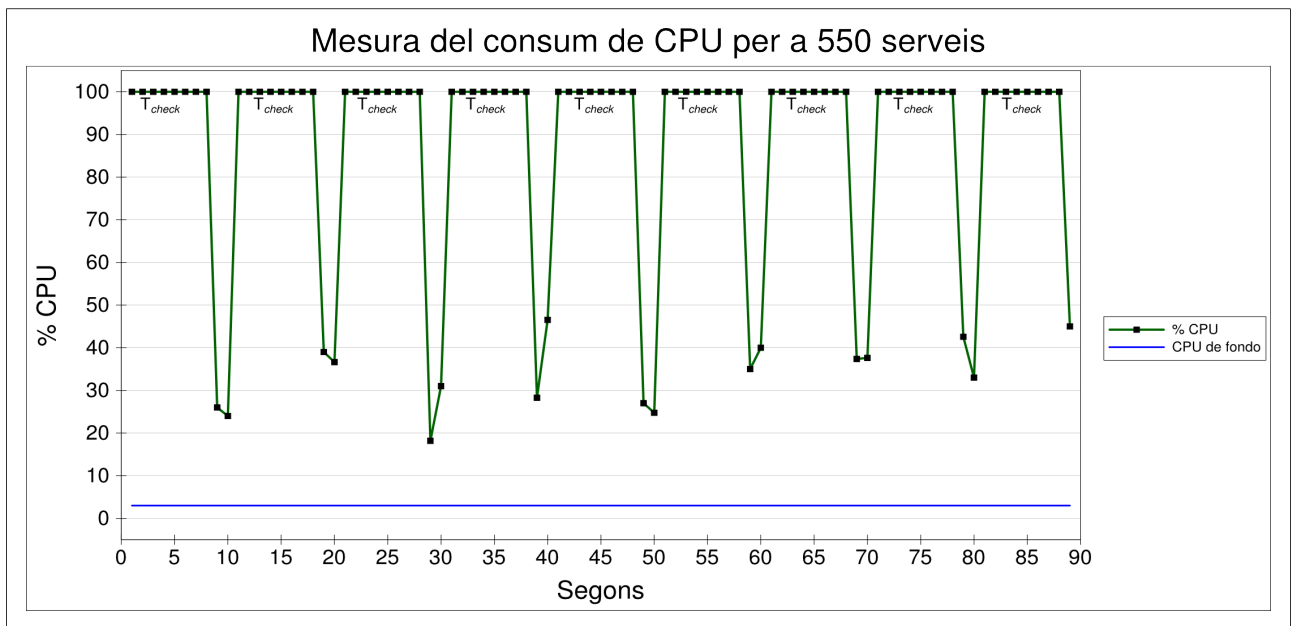


Figura 28: Resultat parcial de les proves de càrrega: 550 serveis

A continuació es mostra una gràfica de *Boxplots* (figura 29) que representen a cada grup de serveis monitorats com els que s'han mostrat anteriorment (figures 26, 27, 28).

Hi podem veure diversos comportaments:

- Entre 50 i 100 serveis, els moments de  $T_{check}$  duren molt poca estona (*outlayers*) i l'ús de CPU no arriba al màxim.
- Entre 150 i 200 serveis, els moments de  $T_{check}$  els moments segueixen sent curts (*outlayers*) però l'ús de CPU arriba al 100%.
- Fins a 300 serveis, la major part de l'estona la CPU està en repòs: s'utilitza fins a un 3% (medianes inferiors al llindar "CPU de fondo").
- A partir de 350 serveis, la major part de l'estona la CPU s'utilitza per a  $T_{check}$  (mediana superior al 5% de CPU).
- A partir de 250 serveis ja no és estrany veure usos de CPU del 100% (no hi han *outlayers* superiors).
- A partir de 400 serveis la meitat del temps s'utilitza quasi el 100% de CPU.
- A partir de 500 serveis durant les tres quartes parts del temps l'ús de CPU quasi no baixa del 50%.
- Amb 550 i 600 serveis veiem que és estrany que no s'utilitzi la CPU al 100% (els usos menors a 100% són *outlayers*).
- Finalment veiem que amb 650 serveis s'utilitza el 100% de CPU tota l'estona.



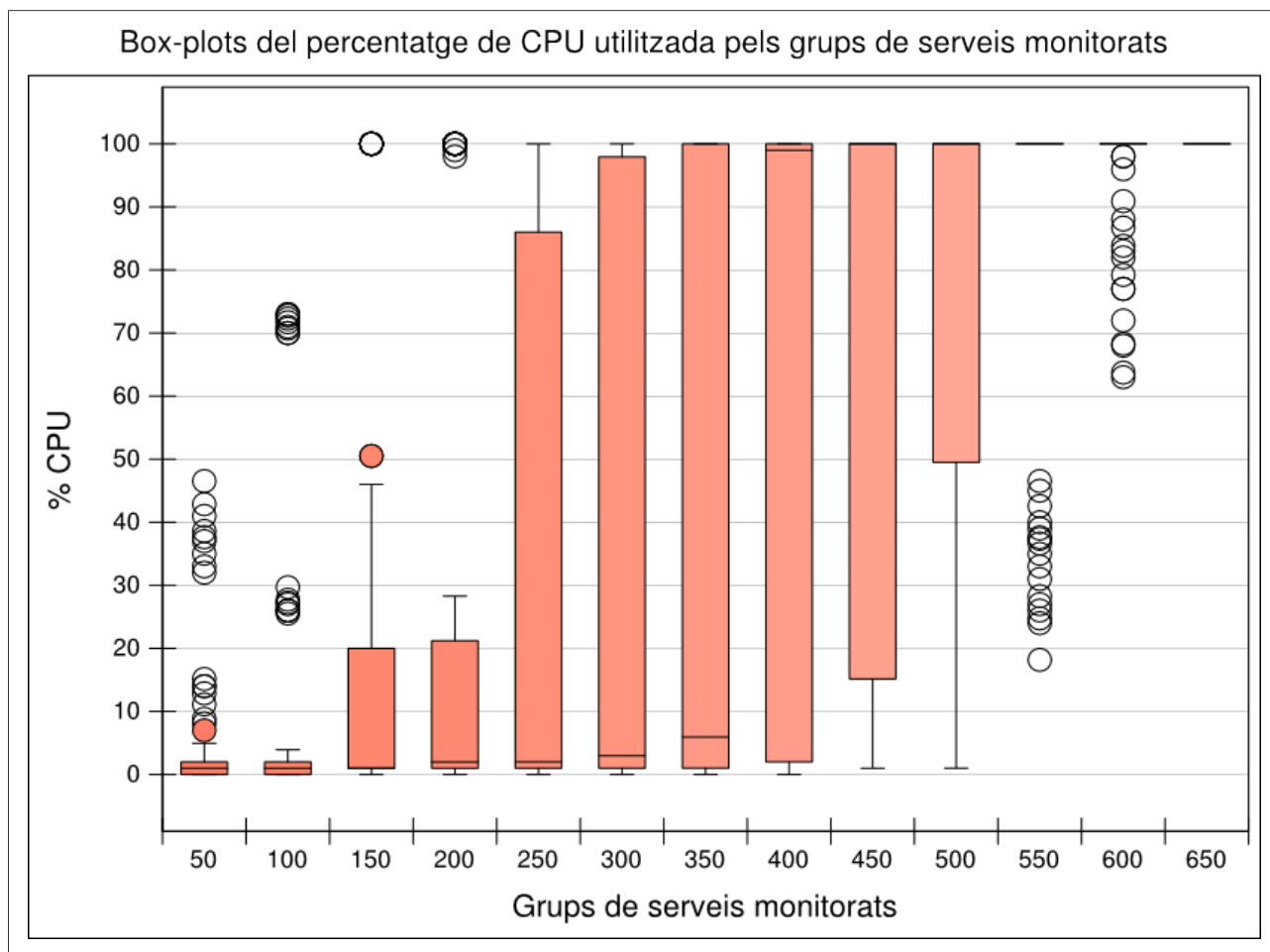


Figura 29: Resultat de les proves de càrrega

Podem concloure dient que a partir de 400 serveis l'ús del 100% de CPU és molt continu. Per tal de no saturar quasi tot l'ús de CPU no s'han de monitorar més de 550 serveis simultanis. Finalment amb 650 serveis l'ús de CPU esta completament saturat per les mesures de Nagios.

## 6. Manual d'usuari

En aquest capítol s'explica com utilitzar el *Nagios Appliance* per tal que els usuaris tinguin un manual de referència i de consulta. Estarà dividit en les diferents fases d'ús i els diferents tipus d'informació que els usuaris poden necessitar. S'explicaran els mètodes preferits tot i que hi pot haver diferents maneres de fer les coses.

### 6.1 Instal·lació i arranc del sistema

Aquest apartat explica una forma d'instal·lar el *Nagios Appliance* i el que cal fer en cada cas per engegar-lo per a cadascun dels formats tractats en aquest projecte.

#### LiveCD

En els sistemes tipus LiveCD no cal una instal·lació prèvia, només cal engegar el sistema des del CDROM.

Per aconseguir això inseriu el CD a la unitat lectora i reinicieu l'ordinador. Alguns sistemes necessitaran canviar la configuració a la BIOS per tal de posar la unitat lectora de CDROM com a primera opció d'arrencada. Altres tenen la possibilitat d'elegir des de quin medi s'engega. Cal que seleccioneu l'opció adequada.

#### Imatge de disc

En els sistemes basats en una imatge de disc cal instal·lar primer la imatge de l'*appliance* al medi que s'utilitzarà com a disc del sistema que podria ser una memòria USB o bé un disc dur. Per copiar la imatge hi ha diferents mètodes que s'expliquen al HOWTO del SUSE Studio [27].

Un d'ells, basat en Linux, és utilitzar la comanda *dd* per gravar la imatge al dispositiu. Primer cal esbrinar a quin dispositiu està assignat el medi que volem utilitzar; es pot esbrinar utilitzant comandes com *dmesg|tail* o *fdisk* (cal anar amb molt de compte ja que utilitzar el medi equivocat pot esborrar altres discs). Un cop tenim aquesta informació podem executar la comanda d'aquesta forma (*NagiosAppliance.raw* és la imatge del sistema):

```
dd if=NagiosAppliance.raw of=/dev/el_dispositiu.
```

Un cop instal·lat, per engegar el *Nagios Appliance* només cal engegar l'ordinador i fer que arrenqui des del medi on hi hem gravat la imatge.

#### Imatge VMDK

Per instal·lar aquest format ens cal disposar d'un sistema de virtualització compatible amb el format *vmdk* (VMWare, VirtualBox i QEmu/KVM ho són, entre altres). Llavors cal instal·lar la imatge de disc *vmdk* a una màquina virtual que ha de tenir assignats suficients recursos (veure l'apartat 6.8 *Maquinari* d'aquest capítol). Finalment cal afegir-hi la imatge *vmdk* del *Nagios Appliance* com a disc principal i medi d'arrencada.

Un cop instal·lada la imatge en una màquina virtual només cal engegar-la des del sistema de control de l'hipervisor que s'utilitza.

## 6.2 Configuració de la xarxa

En aquest apartat s'explica com configurar la xarxa amb la eina de sistema YaST. Cal dir que per funcionar en local, cap dels serveis inclosos necessiten una configuració de xarxa, per tant si el que es vol és simplement examinar el sistema no caldrà seguir aquests passos.

Per a configurar la xarxa es pot utilitzar el mòdul de YaST de configuració de la xarxa, aquest s'inicia automàticament el primer cop que s'engega el sistema (s'inicia sempre en el cas dels medis de només lectura com el CDROM).

Com es veu a la imatge (figura 30) el primer que es demana per a configurar la xarxa és el nom de *host*, per defecte és "NagiosAppliance".

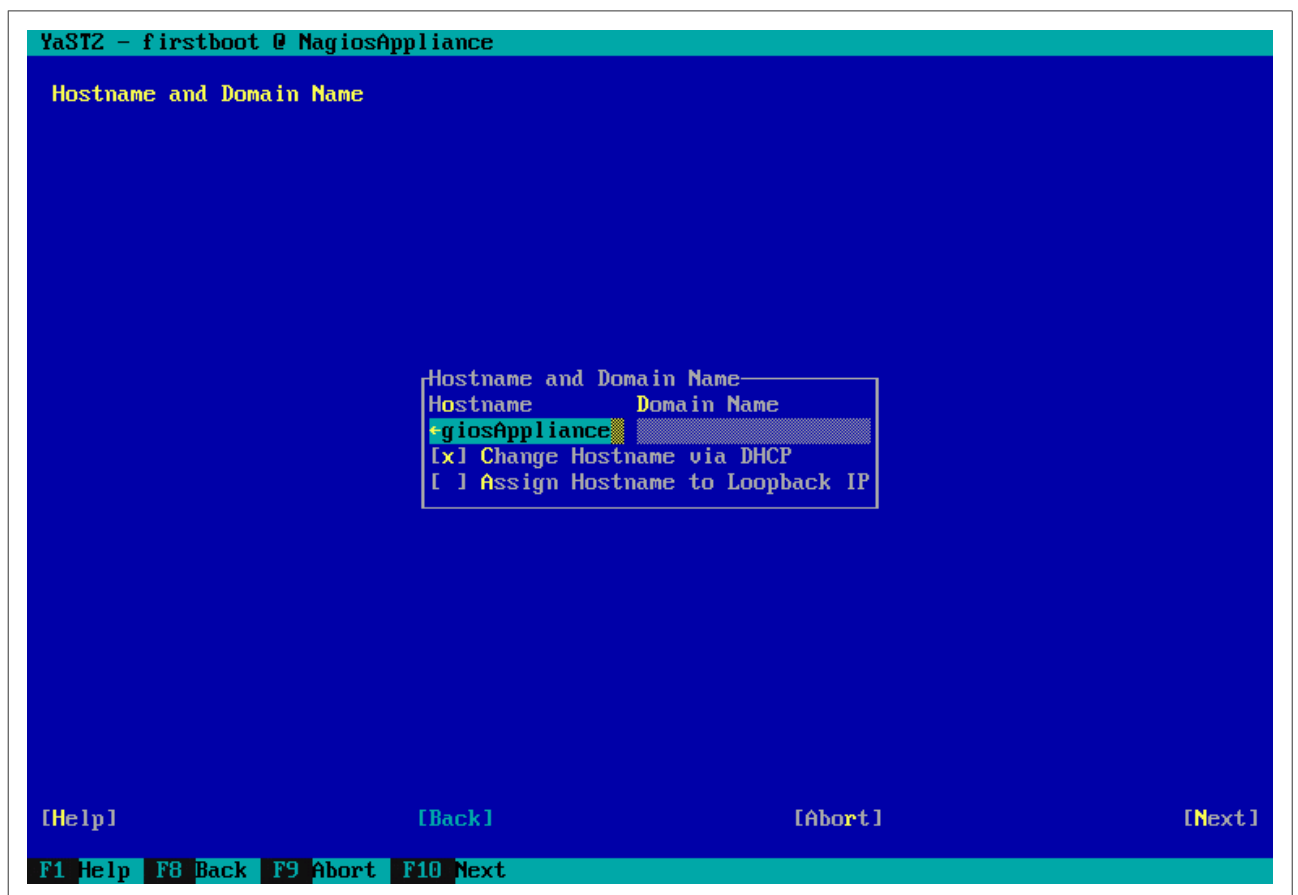


Figura 30: YaST2 firstboot: Nom de host

Si es detecta una interfície connectada a la xarxa, la opció per defecte serà configurar-la amb DHCP tal com es veu a la imatge (figura 31).

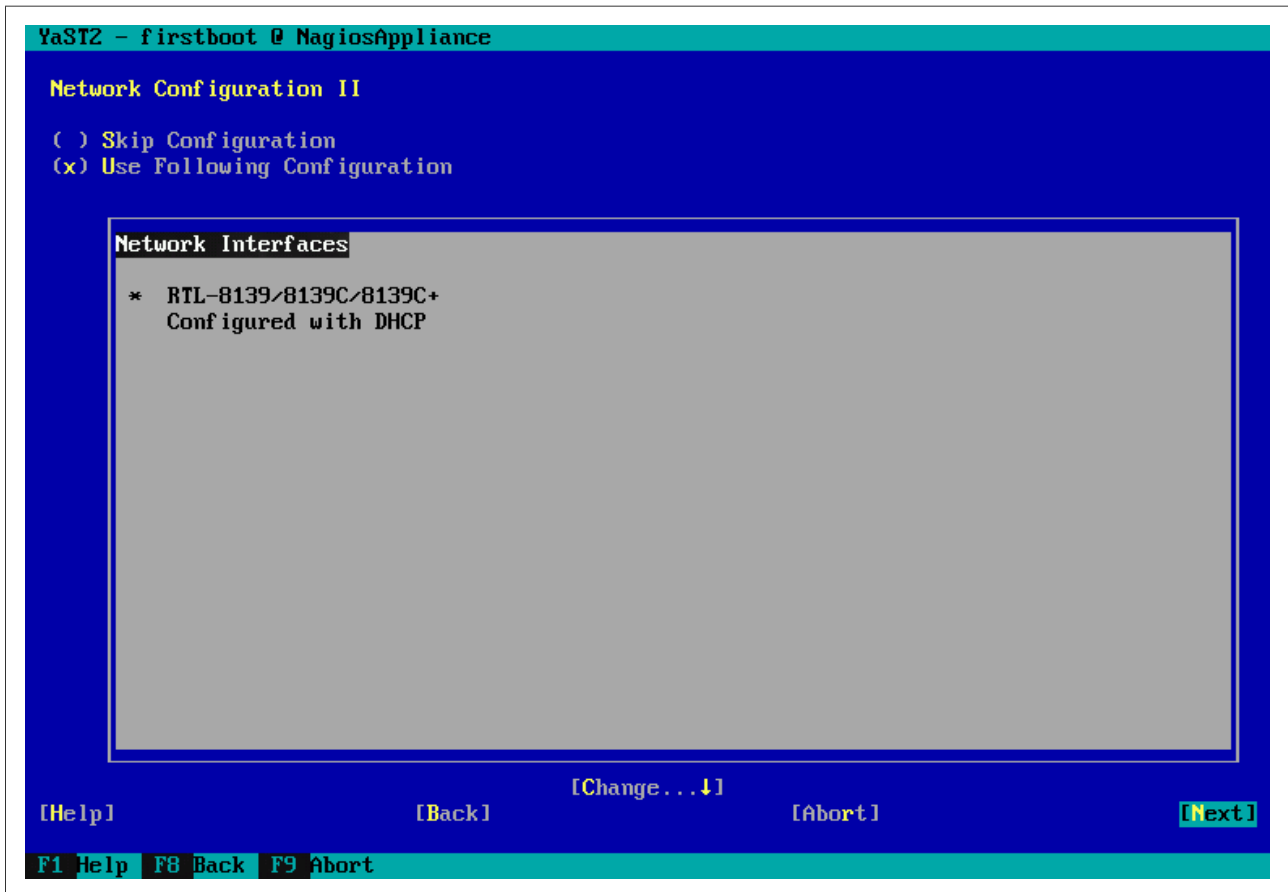


Figura 31: YaST2 firstboot: Configuració de la xarxa 1

En cas de necessitar fer una configuració manual es pot editar la configuració IP accedint a la opció *change*.

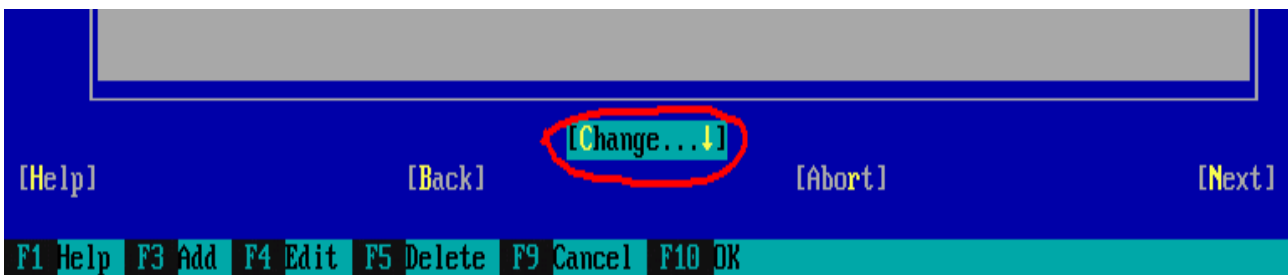
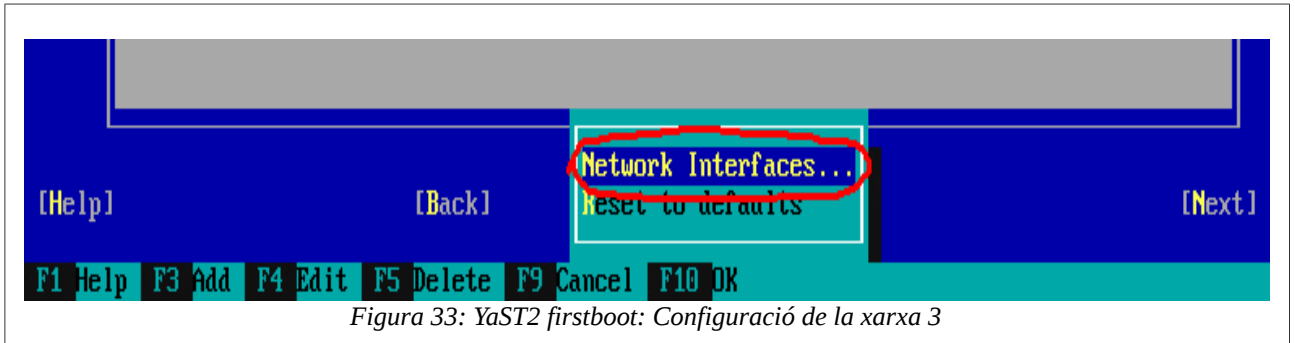
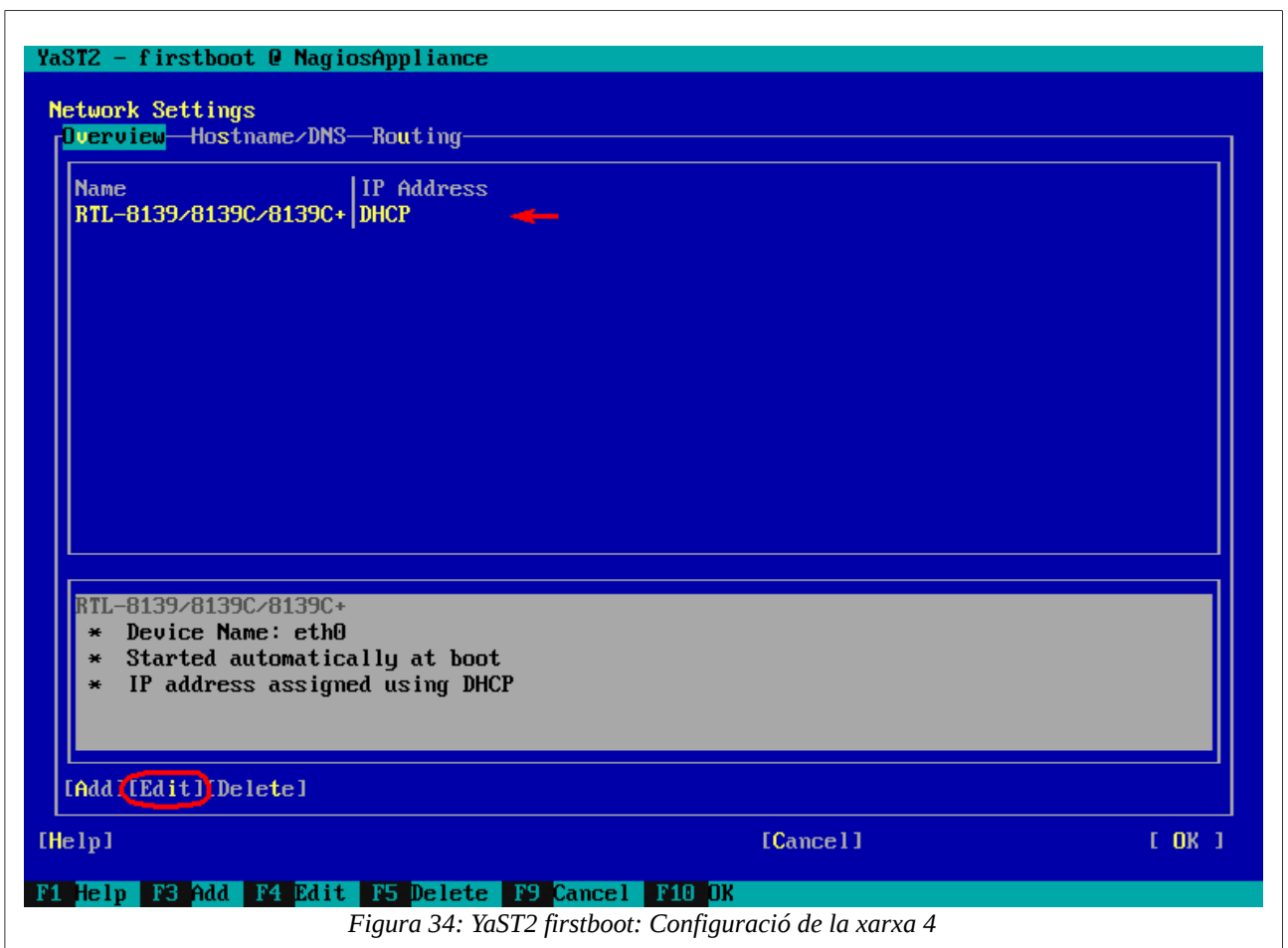


Figura 32: YaST2 firstboot: Configuració de la xarxa 2

Seleccionem la opció *Network Interfaces*.



Seleccionem la opció *Edit* per a la interfície que volem configurar.



Seleccionem la opció *Statically assigned IP address*, emplenem els camps *IP Address*, *Subnet Mask* i *Hostname* (opcional), i després seleccionem *Next*.

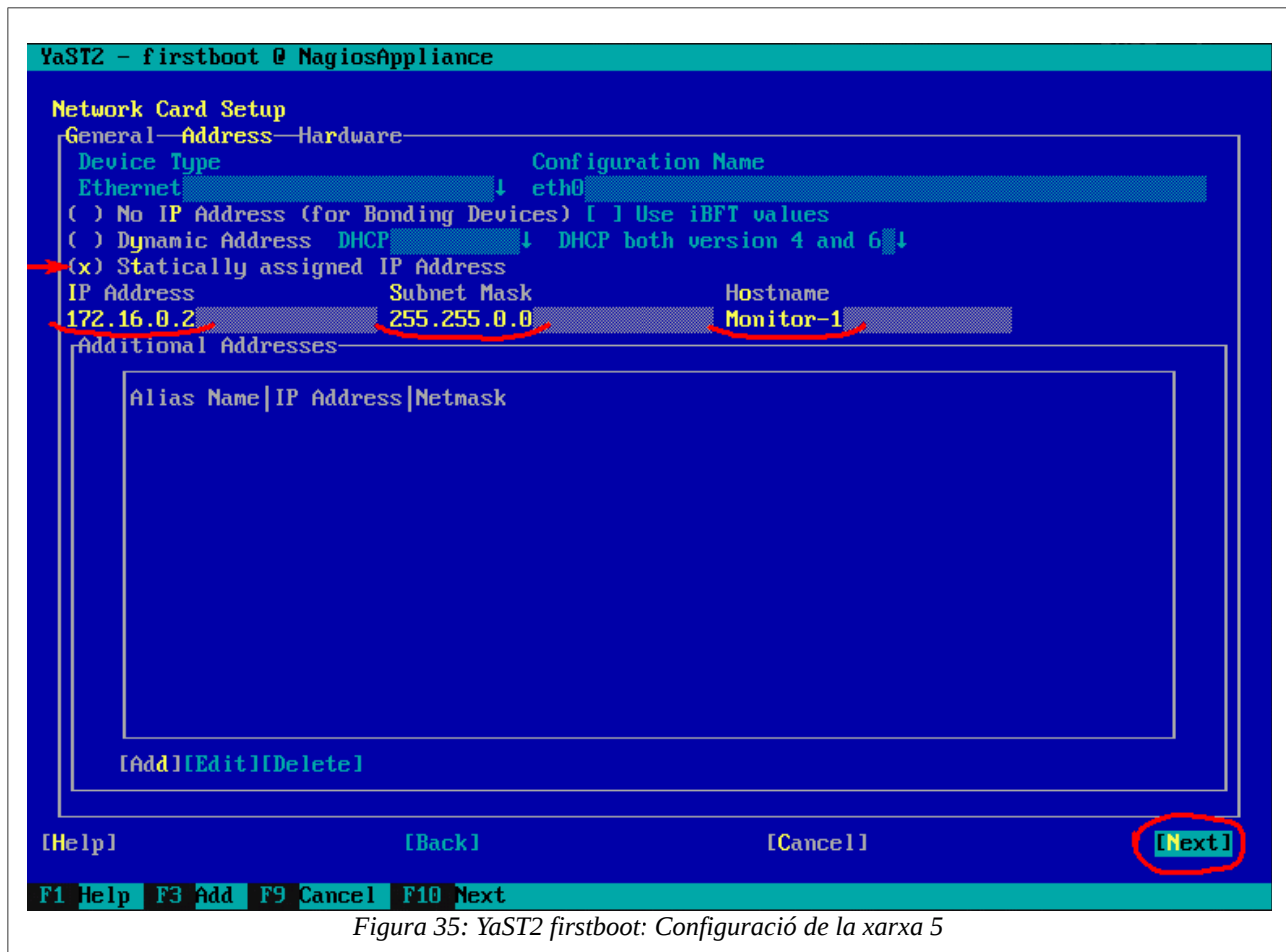


Figura 35: YaST2 firstboot: Configuració de la xarxa 5

A la següent pantalla seleccionem *Ok*.

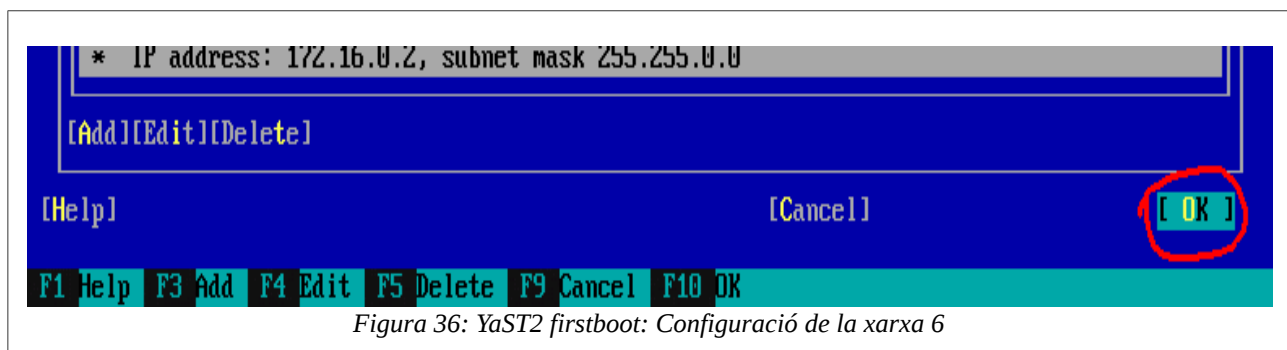


Figura 36: YaST2 firstboot: Configuració de la xarxa 6

I finalment acceptem la nostra configuració amb el botó *Next* a la pantalla de *Network Configuration II*.

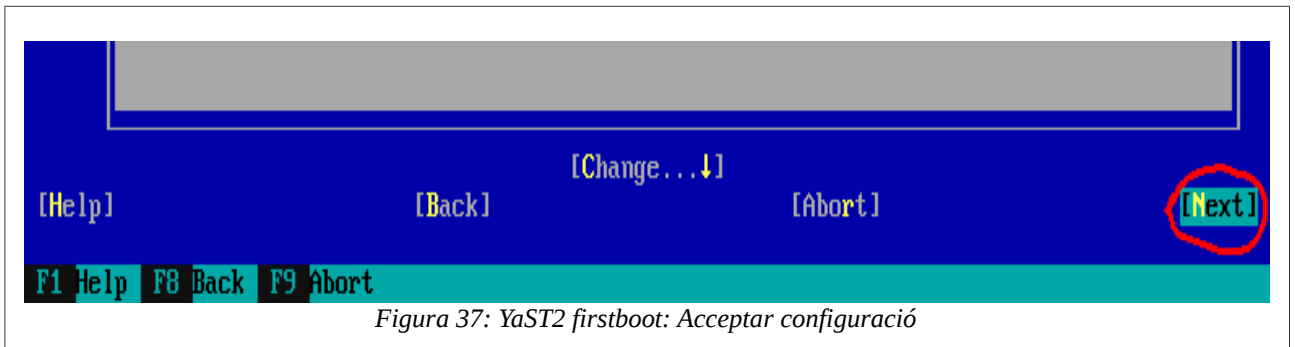


Figura 37: YaST2 firstboot: Acceptar configuració

Una altra forma d'accedir al mòdul de xarxa del YaST2 és, un cop el *Nagios Appliance* està funcionant, accedir al YaST2 i seleccionar el mòdul de xarxa. A continuació es mostra un exemple amb la forma d'arribar al menú descrit anteriorment: Seleccionem obrir el YaST. Seleccionem l'apartat *Network Devices*. I seleccionem la opció *Network Settings*.

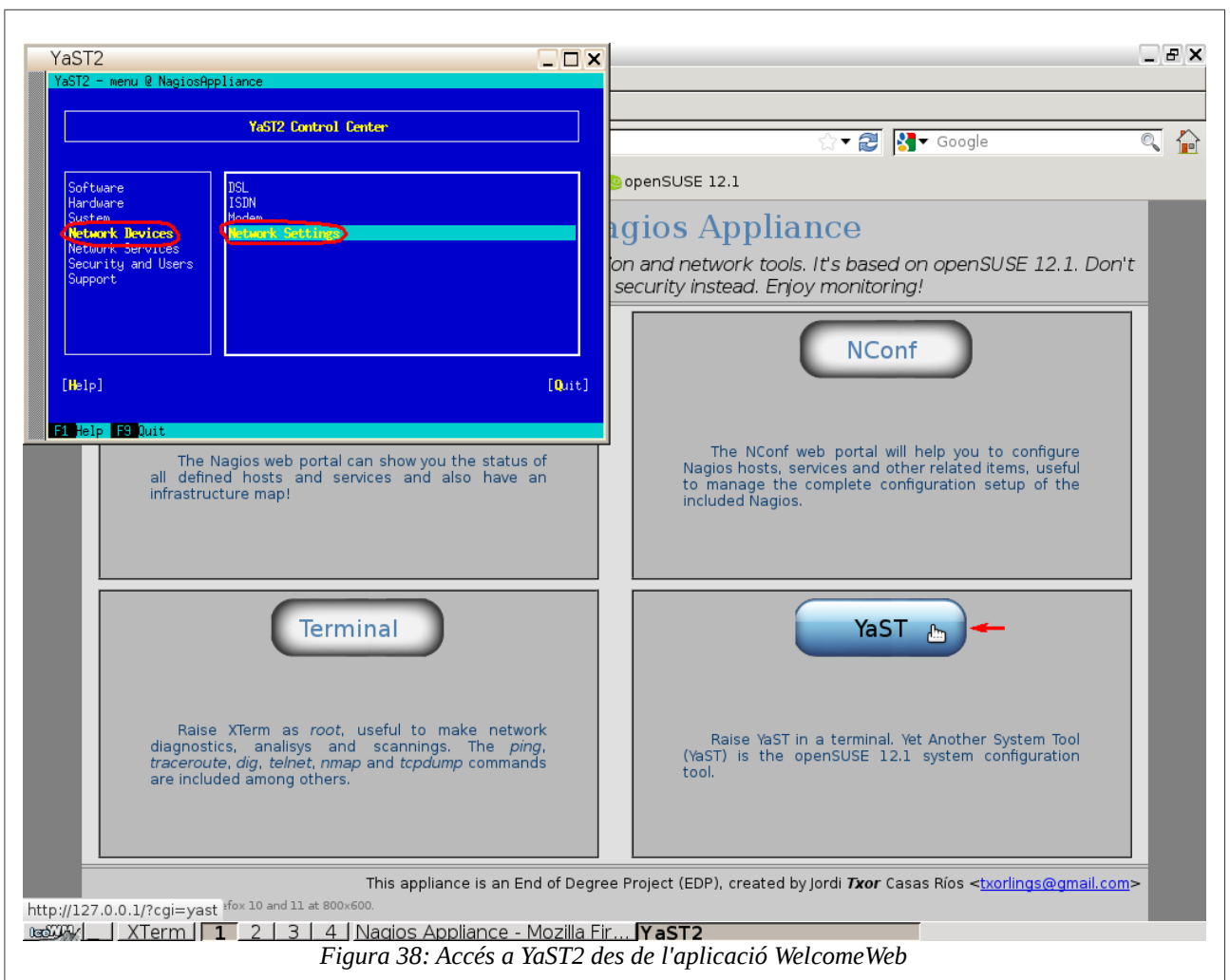


Figura 38: Accés a YaST2 des de l'aplicació WelcomeWeb

## 6.3 Configuració de Nagios

Per a configurar el Nagios hi han diferents maneres, però la forma recomanada per al *Nagios Appliance* és utilitzar la eina NConf inclosa al sistema. Un cop s'ha iniciat el sistema, podem accedir-hi clicant al botó NConf de l'aplicació WelcomeWeb i després clicant al marcadore anomenat *NConf*, o accedint a la URL `http://127.0.0.1:8080/nconf`.

Explicar totes les configuracions que es poden arribar a fer amb l'NConf queda fora de l'abast d'aquest capítol. A continuació es mostra on són les opcions més comunes.

1. Afegir un *host* a la topologia monitorada. Cal especificar quin és el seu *parent* (amb quina màquina de la topologia monitorada es connecta).
2. Afegir un servei a algun *host* configurat.

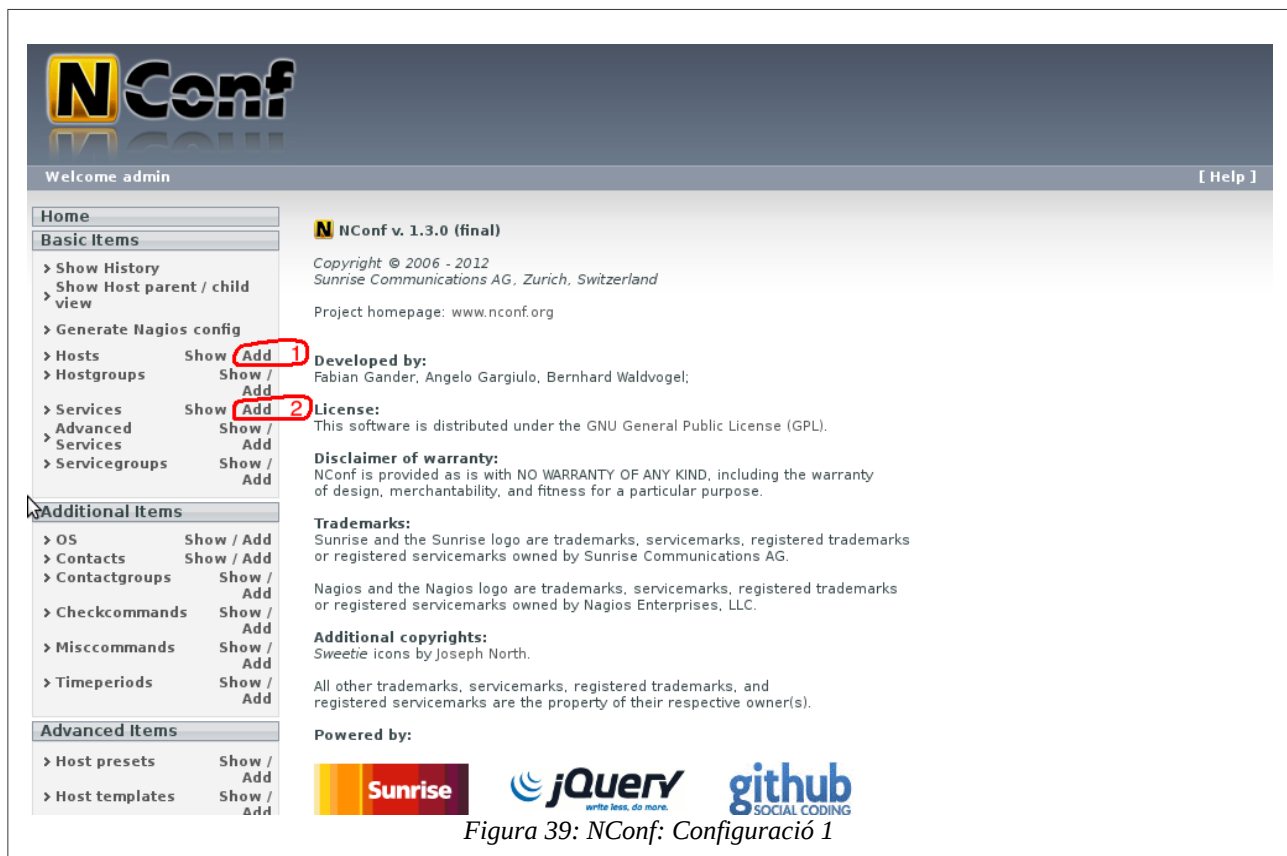


Figura 39: NConf: Configuració 1



Per tal que les modificacions que hem fet a les configuracions tinguin efecte cal aplicar-les. A continuació es mostren els passos a seguir.

Primer cliquem a la opció *Generate Nagios Config*.

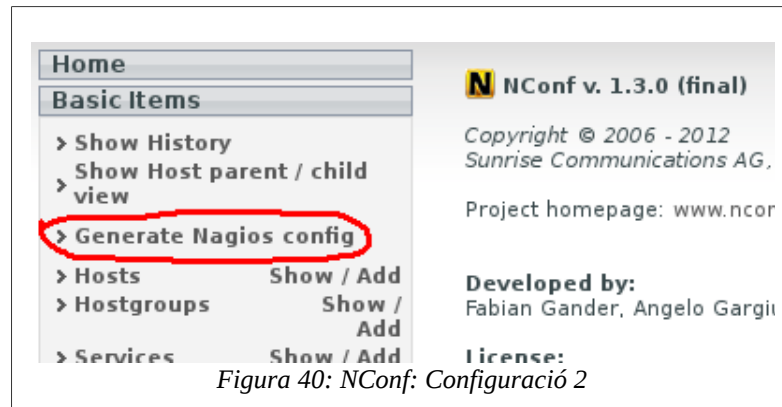


Figura 40: NConf: Configuració 2

A continuació hem de comprovar que no hi han hagut errors. Si és així podem clicar al botó *Deploy*.

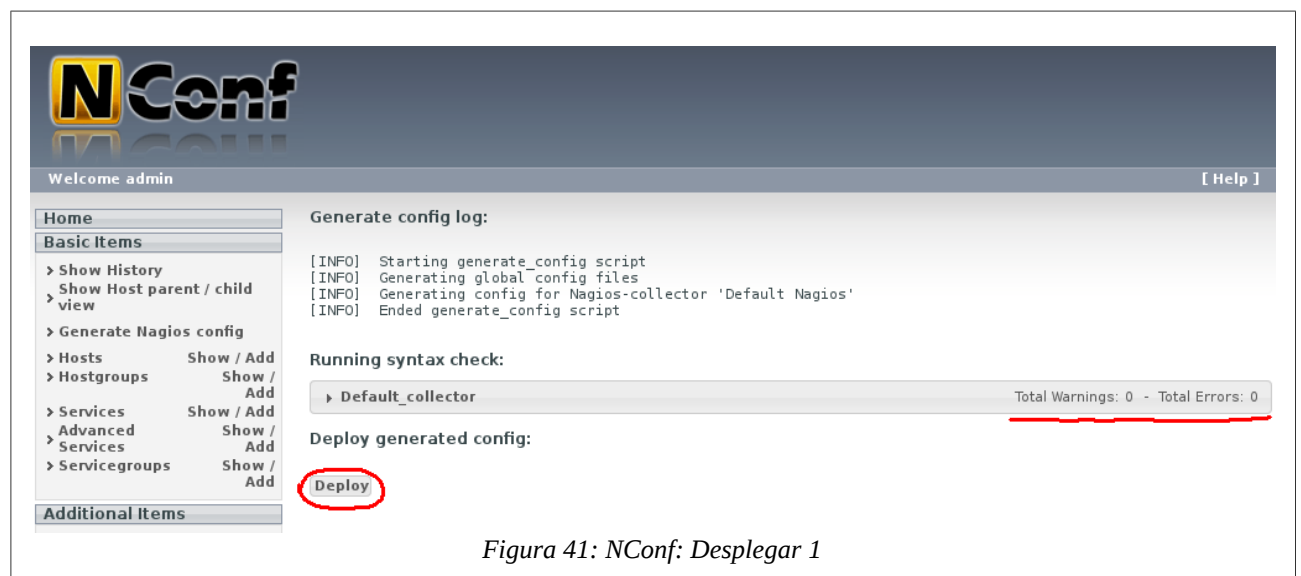


Figura 41: NConf: Desplegar 1

La resposta de l'NConf ha de ser que tot ha anat bé (OK) com es veu a la figura 42.

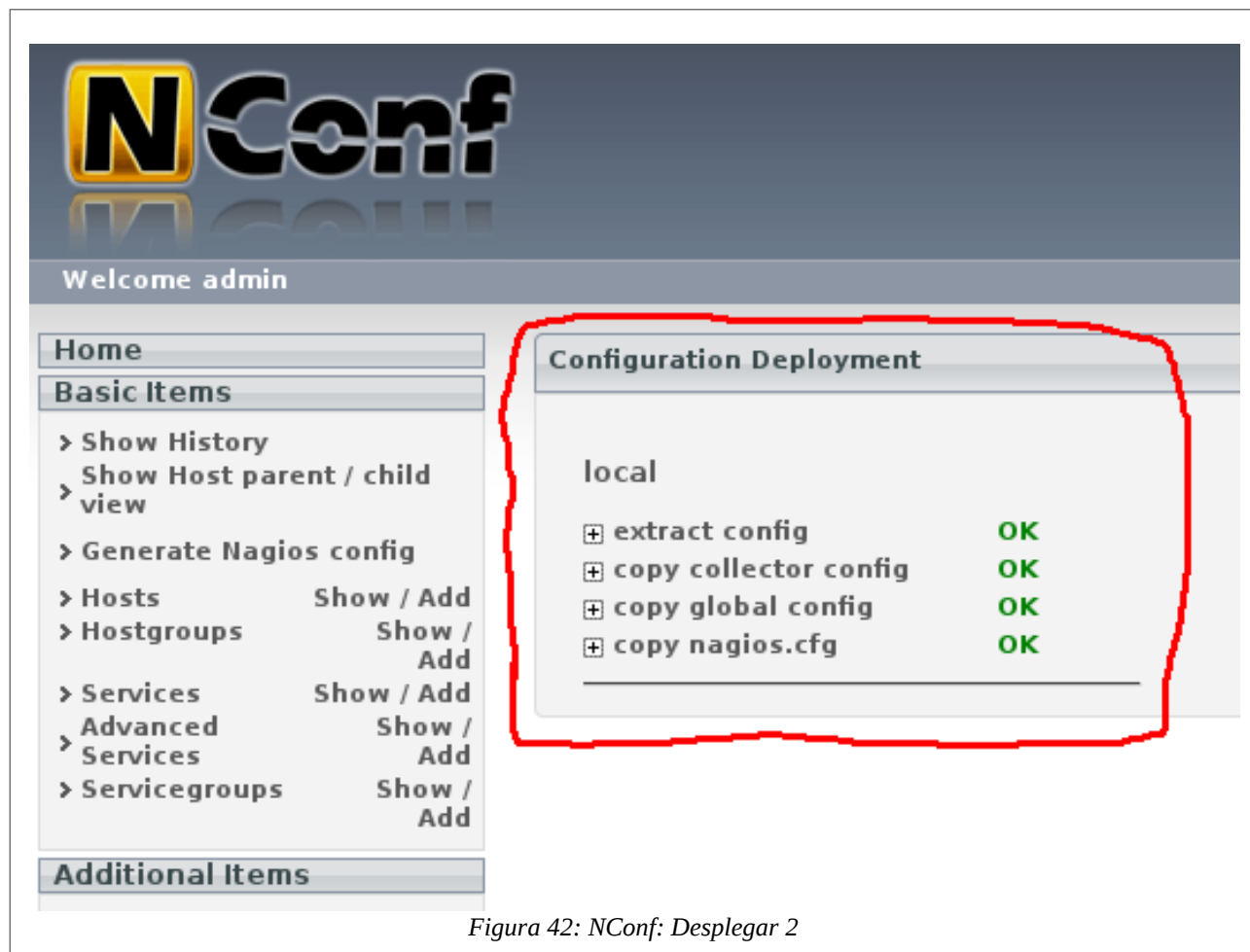


Figura 42: NConf: Desplegar 2

Per a més informació podeu visitar l'ajuda oficial d'NConf [4].

## 6.4 Utilització de Nagios

Per a utilitzar Nagios cal accedir-hi clicant al botó *Nagios* de l'aplicació *WelcomeWeb*, clicant al marcadore anomenat *Nagios* o accedint a la URL `http://127.0.0.1:8080/nagios`. Un cop hi hem accedit ens apareixerà el diàleg d'autenticació bàsica que en el cas de l'accés local ja tindrà l'usuari i la contrasenya posats, per defecte són **nagios/nagios**. Quan ens autèntiquem podrem accedir al Nagios.

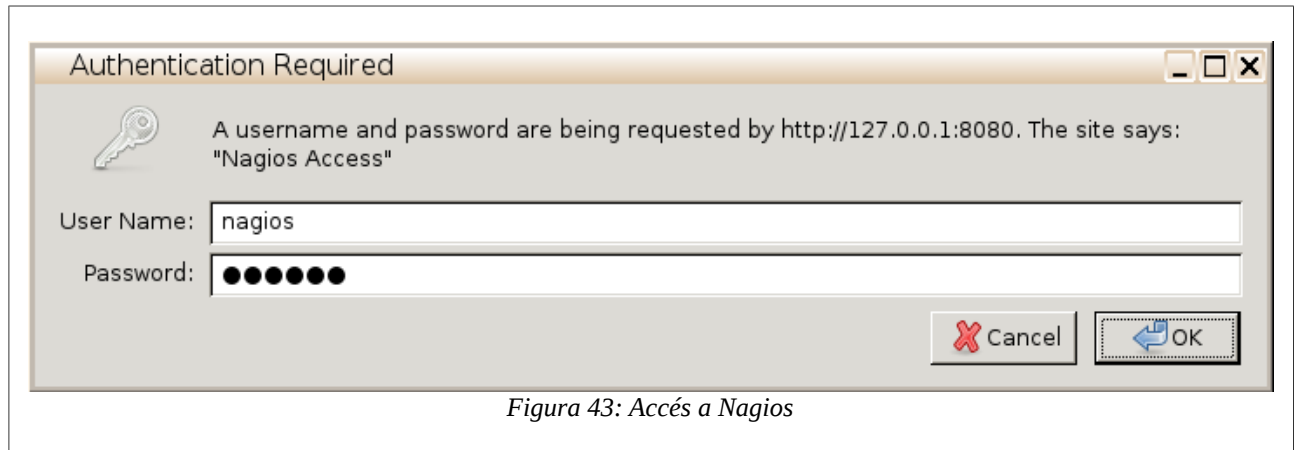


Figura 43: Accés a Nagios

Explicar totes les funcionalitats que té Nagios queda fora de l'abast d'aquest capítol. A continuació n'expliquem algunes, per a més informació podeu consultar el lloc web oficial [1]. Per defecte el *Nagios Appliance* té deu serveis preconfigurats per el propi sistema (*localhost*).

Els serveis configurats, classificats per *host*, són una informació interessant (figura 44). Noteu que si no hem configurat expressament memòria d'intercanvi (*swap*) per al sistema *Nagios Appliance*, el Nagios ens avisarà que no n'hi ha.\*

Host	Service	Status	Last Check	Duration	Attempt	Status Information
NagiosAppliance	Current Load	OK	05-06-2012 03:52:43	0d 1h 0m 8s	1/4	OK - load average: 0.38, 0.11, 0.08
	Current Users	OK	05-06-2012 03:48:06	0d 0h 59m 45s	1/4	USERS OK - 0 users currently logged in
	NConfWeb	OK	05-06-2012 03:52:29	0d 0h 59m 22s	1/1	HTTP OK: HTTP/1.1 200 OK - 19677 bytes in 0.029 second response time
	NagiosWeb	OK	05-06-2012 03:51:52	0d 0h 58m 59s	1/4	HTTP OK: Status line output matched "HTTP/1.1 401 Authorization Required" - 1625 bytes in 0.001 second response time
	PING	OK	05-06-2012 03:49:15	0d 0h 58m 36s	1/4	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.06 ms
	Root Partition	OK	05-06-2012 03:49:37	0d 0h 58m 14s	1/4	DISK OK - free space: / 5897 MB (77% inode=88%):
	SSH	OK	05-06-2012 03:50:00	0d 0h 57m 51s	1/4	SSH OK - OpenSSH_5.8 (protocol 2.0)
	Swap Usage	CRITICAL	05-06-2012 03:48:23	0d 0h 57m 28s	4/4	SWAP CRITICAL - 100% free (0 MB out of 0 MB)
	Total Processes	OK	05-06-2012 03:50:46	0d 0h 57m 5s	1/4	PROCS OK: 44 processes with STATE = RSZDT
	WelcomeWeb	OK	05-06-2012 03:52:21	0d 0h 58m 30s	1/4	HTTP OK: HTTP/1.1 200 OK - 3460 bytes in 0.010 second response time

Figura 44: Nagios: Detall dels serveis

El mapa de la topologia monitorada és també una vista interessant ja que s'aprecia com és la infraestructura i podem veure si els hosts estan funcionant i l'estat dels seus serveis. En aquest exemple (figura 45) veiem, encerclat en vermell, el propi sistema operatiu del *Nagios Appliance*.

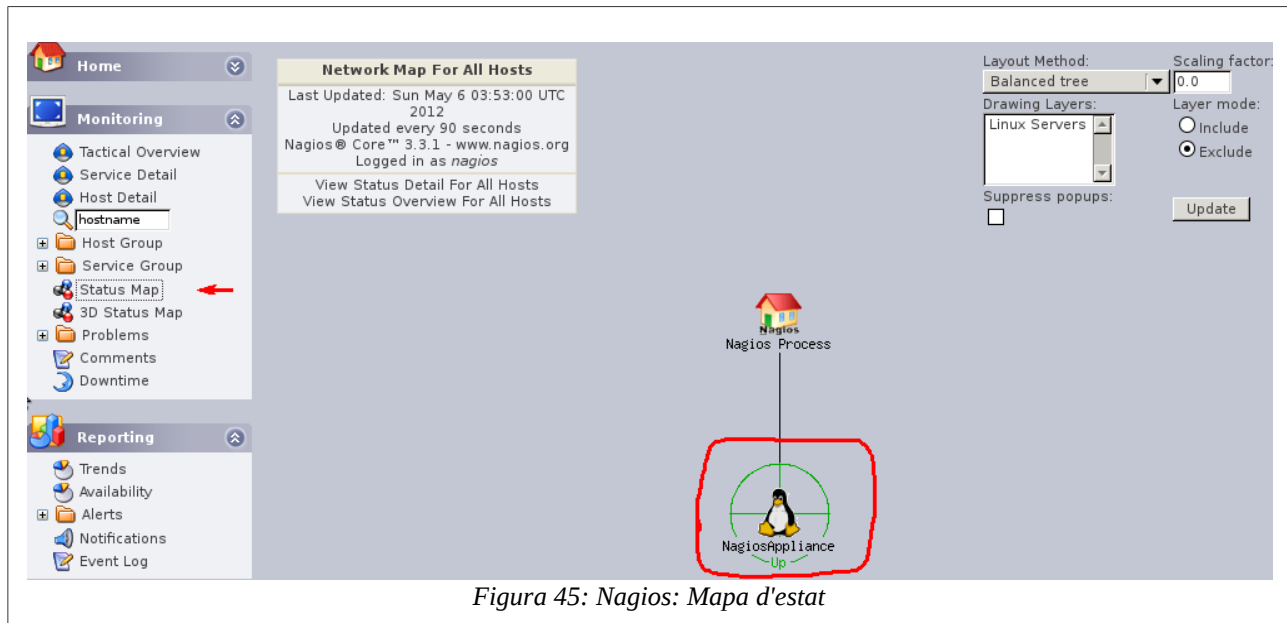


Figura 45: Nagios: Mapa d'estat

## 6.5 Accés remot

Per accedir remotament al *Nagios Appliance* cal que s'acompleixin dues condicions.

- Que el client remot hi tingui connectivitat via TCP/IP
- Que no hi hagi cap impediment per arribar als ports desitjats.

### Accés HTTP

Per accedir a les interfícies web cal un navegador web i accés als ports 80 (*WelcomeWeb*) i 8080 (*Nagios* i *NConf*). L'usuari i la contrasenya per defecte del Nagios són **nagios/nagios**.

### Accés SSH

Per accedir al servei SSH del *Nagios Appliance* cal utilitzar un client d'SSH i tenir accés al port 22. Per defecte existeixen els usuaris i contrasenyes: **root/linux** i **tux/linux**.

## 6.6 Canvi de contrasenyes

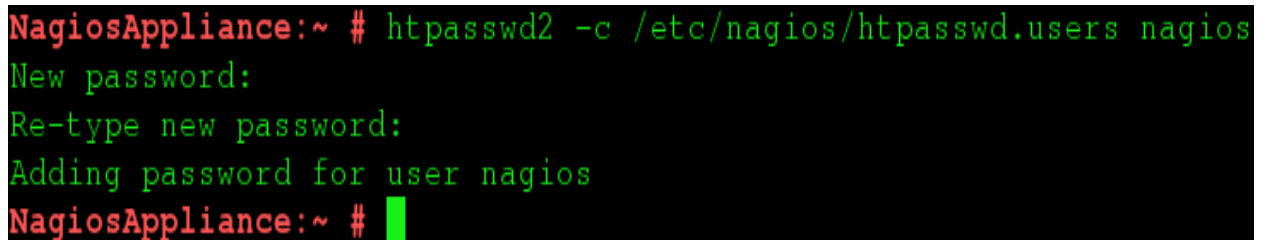
Per canviar les contrasenyes que porta el *Nagios Appliance* per defecte es poden seguir els següents passos, per a cada tipus de servei.

### Nagios

Accedir al sistema com a usuari *root* i executar la següent comanda (el programa ens preguntarà la contrasenya dos cops):

```
htpasswd2 -c /etc/nagios/htpasswd.users nom_usuari
```

Al següent exemple (figura 46) l'usuari utilitzat és *nagios*.



```
NagiosAppliance:~ # htpasswd2 -c /etc/nagios/htpasswd.users nagios
New password:
Re-type new password:
Adding password for user nagios
NagiosAppliance:~ # █
```

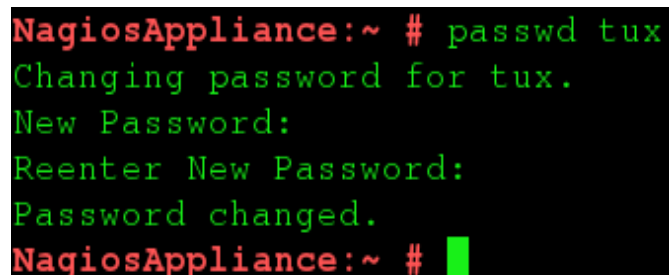
Figura 46: Canvi de contrasenya de Nagios

### SSH i sistema operatiu

Accedir al sistema com a usuari *root* i executar la següent comanda (el programa ens preguntarà la contrasenya dos cops):

```
passwd nom_usuari
```

Al següent exemple (figura 47) l'usuari utilitzat és *tux*.



```
NagiosAppliance:~ # passwd tux
Changing password for tux.
New Password:
Reenter New Password:
Password changed.
NagiosAppliance:~ # █
```

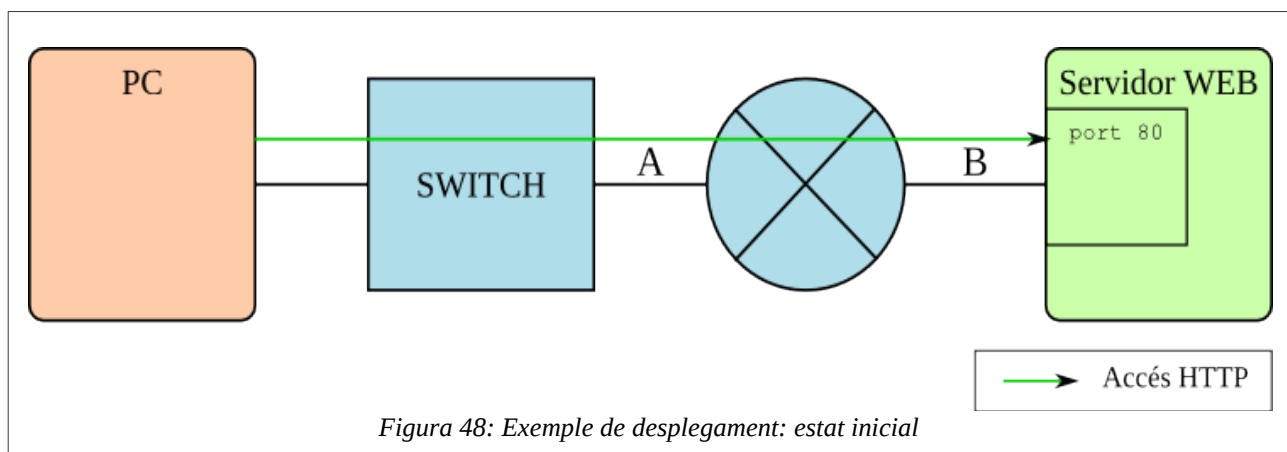
Figura 47: Canvi de contrasenya d'usuari del sistema

## 6.7 Exemple de desplegament

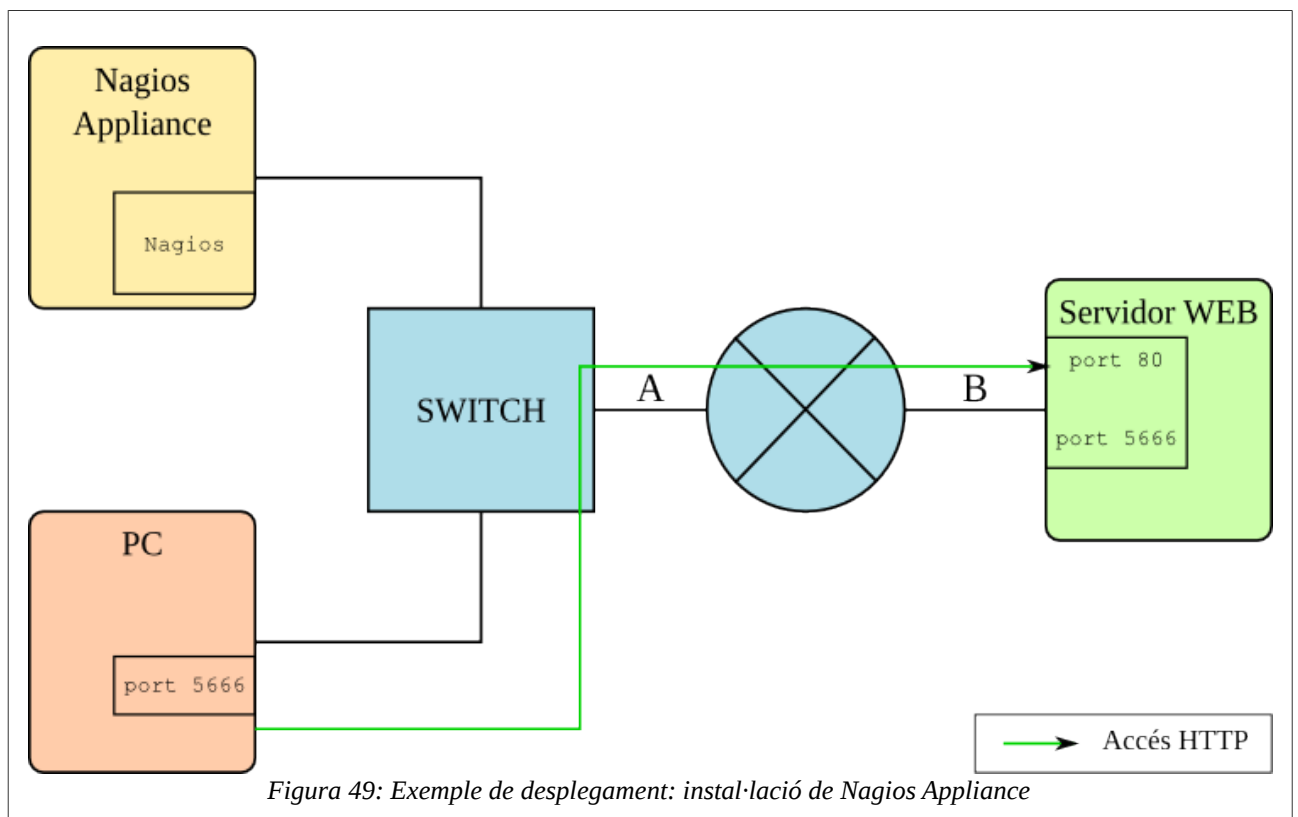
Com que el *Nagios Appliance* es un sistema destinat a desplegar-se en un entorn de xarxa amb més màquines, hem de tenir en compte alguns requeriments en la forma de posicionar el sistema a dins de la topologia. El sistema ha de poder enumerar jeràrquicament les màquines que ha de monitorar. Això implica que cal tenir en compte la visibilitat que tenen les màquines i els possibles impediments per a tal efecte degut a xarxes virtuals (VLAN), *routers* o a tallafocs dins de la topologia objectiu.

En aquest exemple volem monitorar un PC i un servidor WEB. Els serveis i paràmetres que volem monitorar seran l'espai a disc, l'accés HTTP i la connectivitat amb les màquines monitorades. Per tal que es pugui monitorar el disc, la màquina objectiu necessita tenir instal·lat el *plug-in* NRPE [28], així el Nagios pot executar les comprovacions pertinents sota demanda.

A continuació (figura 48) es mostren la topologia i les connexions que hi poden haver, les utilitzarem com a exemples per implantar el *Nagios Appliance*. En aquesta primera figura hi podem veure un PC connectat a un *switch*, aquest connectat a un *router* i aquest connectat a un servidor WEB. Inicialment el PC té accés al servei HTTP del servidor WEB cosa que vol dir que el *router* publica el port 80 del servidor des del segment B al segment A.



El primer pas podria ser instal·lar la màquina amb el *Nagios Appliance* i connectar-la al *switch*, també instal·lar els *plugins* NRPE a cada màquina. Un cop fet tot això la nova figura (figura 49) quedaria així.



A continuació cal configurar al Nagios els serveis enumerats anteriorment, aquesta taula en mostra esquemàticament els valors.

Màquina	Comprovació	Protocol o port
PC	<i>check_alive</i>	ICMP
PC	<i>check_nrpe</i>	5666
Servidor WEB	<i>check_alive</i>	ICMP
Servidor WEB	<i>check_http</i>	80
Servidor WEB	<i>check_nrpe</i>	5666

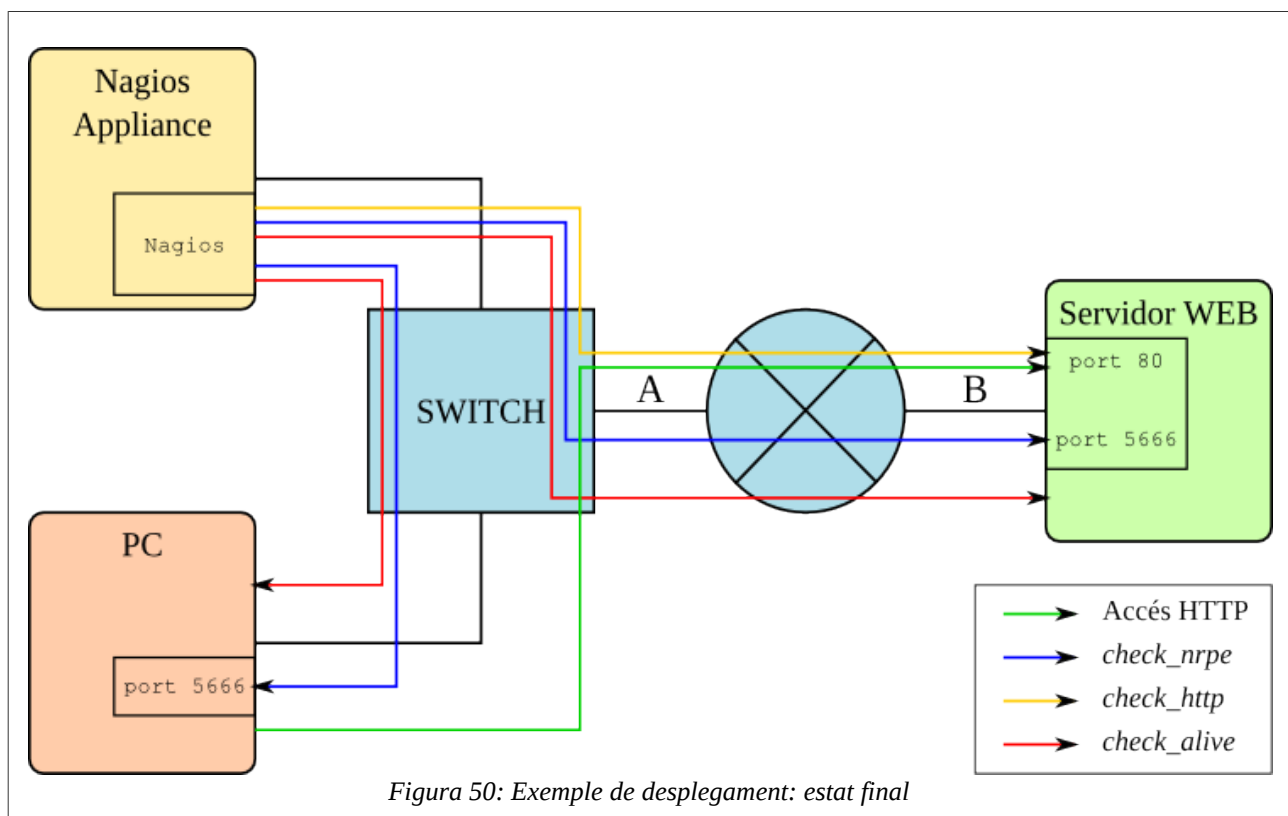
Taula 12: Exemple de desplegament: Serveis configurats a Nagios

També cal configurar el *router* per tal que publiqui el port del *plugin* NRPE igual que fa amb el port 80 del servidor WEB, aquesta taula en mostra esquemàticament els valors de configuració del router.

Màquina (adreça)	Port al segment A	Port al segment B
Servidor WEB	80	80
Servidor WEB	5666	5666

Taula 13: Exemple de desplegament: Publicacions del router

Finalment la figura (figura 50) quedarà de la següent forma.





## 6.8 Maquinari

A continuació es defineixen els requeriments de maquinari mínims i recomanats (taula 14). Estan dividits segons el format de presentació del *appliance*: VMDK com a imatge de màquina virtual VMWare, Imatge de disc o CDROM com a *LiveCD*. A les columnes trobem els següents camps: **CPU** és el processador amb el que el sistema és compatible, n'hi podrien haver més. **RAM** és la quantitat de memòria RAM necessària per el funcionament. **Disc dur** és la quantitat de disc dur disponible necessària. **CDROM** representa el requeriment i la velocitat de la unitat lectora de CDROM. **Xarxa** és la velocitat de xarxa necessària per funcionar correctament. **Gràfics** és la resolució necessària de pantalla. **Boot** és la capacitat d'engegada des del medi especificat. **Hipervisor** és el sistema de virtualització necessari.

Maquinari	Mínim			Recomanat		
	VMDK	Imatge de disc	CDROM	VMDK	Imatge de disc	CDROM
<b>CPU</b>	Pentium III 500 Mhz o equivalents.			Pentium 4 2.4 GHz o superior o AMD64 o Intel EM64T o equivalents. Dos nuclis.		
<b>RAM</b>	512 MB			1 GB		
<b>Disc dur</b>	8 GB	2'5 GB	-	Més de 8 GB	Més de 3 GB	-
<b>CDROM</b>	-	-	Si.	-	-	Si, millor com més velocitat.
<b>Xarxa</b>	Ethernet a 10 Mbit/s.			Ethernet a 100 Mbit/s o superiors.		
<b>Gràfics</b>	Qualsevol amb resolució de pantalla de 800x600 o superior.			Qualsevol amb resolució de pantalla de 1024x768 o superior.		
<b>Boot</b>	Imatge VMDK	USB o HD	CDROM	Imatge VMDK	USB o HD	CDROM
<b>Hiper-visor</b>	Compatible amb VMWare.	-	-	Compatible amb VMWare.	-	-

Taula 14: Requeriments de maquinari

## 7. Gestió del projecte

En aquest capítol presentem com ha sigut la gestió i el cost del projecte des del punt de vista comercial i de gestió.

### 7.1 Planificació

La planificació inicial proposada al l'informe preliminar del projecte en data de 4 d'Abril ha sigut modificada.

La memòria s'ha acabat abans del previst, el 4 de Maig i hi han hagut canvis en la organització de les tasques. L'escenari de proves i la fase de proves constitueixen ara tasques principals i ja no es representen com a sub-tasques de l'apartat d'implementació. A l'escenari de proves se li ha afegit una tasca: Implementació. I la tasca de proves s'ha desglossat en dues sub-tasques: Proves funcionals i Proves de càrrega.

En el següent apartat es mostra la taula que té totes les tasques que componen la realització total del projecte.

Com a horari general en la planificació de les duracions de les tasques, s'ha utilitzat l'horari de treball de vuit hores diàries de dilluns a divendres cada setmana. Cal dir que en algun cas els horaris de treball han pogut no seguir aquestes acotacions i que les dades exposades a continuació representen l'inici i el final de les línies de temps i per tant contenen també els dies festius.

En l'apartat de després anomenat *Diagrames de Gantt* s'inclouen els diagrames de Gantt desglossats per tasques principals.

Per el diagrama general s'ha representat les tasques principals amb barres verdes, a la resta de diagrames les barres grises corresponen a conjunts de taques o súper-tasques i les barres blaves corresponen a tasques unitàries.

## 7.1.1 Tasques

Número	Nom	Inici	Final	Dies
1	<b>Documentació</b>	2 de Gener	1 de Juny	110
1.1	Memòria	2 de Gener	11 de Maig	95
1.2	Defensa	14 de Maig	1 de Juny	15
2	<b>Disseny</b>	2 de Gener	27 de Gener	20
3	<b>Implementació</b>	30 de Gener	20 d'Abril	125
3.1	Firefox kiosk	30 de Gener	10 de Febrer	10
3.2	Afegir programari	13 de Febrer	2 de Març	15
3.2.1	Nagios	13 de Febrer	17 de Febrer	5
3.2.2	NConf	13 de Febrer	17 de Febrer	5
3.2.3	Eines addicionals	20 de Febrer	24 de Febrer	5
3.2.4	Dependències	27 de Febrer	2 de Març	5
3.3	Configuracions	5 de Març	16 de Març	10
3.3.1	Sistema	5 de Març	16 de Març	10
3.3.2	Nagios	5 de Març	16 de Març	10
3.3.3	NConf	5 de Març	16 de Març	10
3.3.4	Servidor web	5 de Març	16 de Març	10
3.3.5	SGDB	5 de Març	16 de Març	10
3.4	Pàgina de benvinguda	19 de Març	6 d'Abril	15
3.4.1	Disseny	19 de Març	21 de Març	3
3.4.2	Implementació	22 de Març	30 de Març	7
3.4.3	Test	2 d'Abril	3 d'Abril	2
3.4.4	Implantació al <i>appliance</i>	4 d'Abril	6 d'Abril	3
3.5	Modificacions al sistema	9 d'Abril	20 d'Abril	10
3.5.1	Branding	9 d'Abril	20 d'Abril	10
3.5.2	Permisos	9 d'Abril	20 d'Abril	10
3.5.3	Altres	9 d'Abril	20 d'Abril	10
4	<b>Escenari de proves</b>	23 d'Abril	4 de Maig	10
4.1	Disseny	23 d'Abril	24 d'Abril	2
4.2	Implementació	25 d'Abril	27 d'Abril	3
4.3	Maquines	30 d'Abril	4 de Maig	5
4.3.1	Serveis	30 d'Abril	4 de Maig	5
4.3.2	Configuracions	30 d'Abril	4 de Maig	5
5	<b>Proves</b>	7 de Maig	10 de Maig	4
5.1	Funcionals	7 de Maig	8 de Maig	2
5.2	De càrrega	9 de Maig	10 de Maig	2

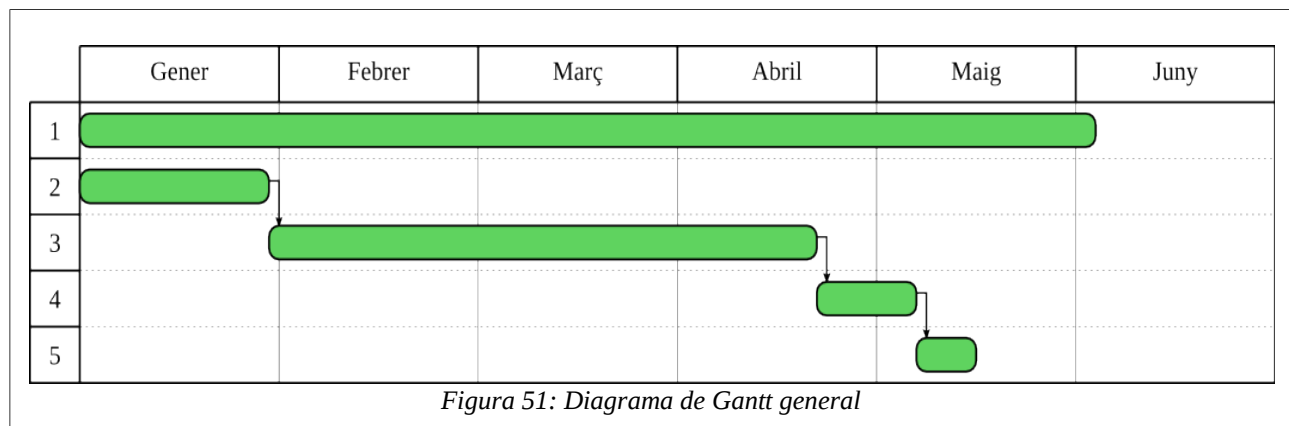
Taula 15: Desglossament de tasques

## 7.1.2 Diagrames de Gantt

### 7.1.2.1 Diagrama de Gantt general

En aquest diagrama (figura 51) es representen a gran escala les cinc tasques principals que apareixen en negreta a la taula de l'apartat *Tasques*:

1. Documentació
2. Disseny
3. Implementació
4. Escenari de proves
5. Proves

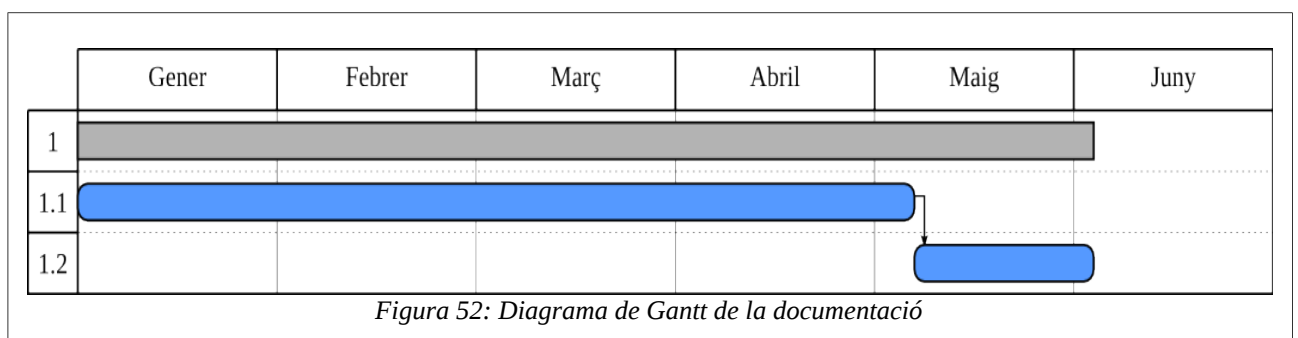


### 7.1.2.2 Diagrama de Gantt de la documentació

La tasca 1. *Documentació* consta de dues tasques unitàries, la memòria del projecte i la preparació de la defensa:

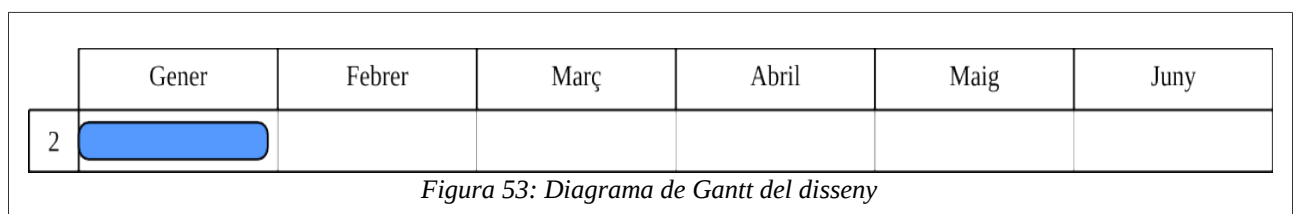
1.1 Memòria

1.2 Defensa



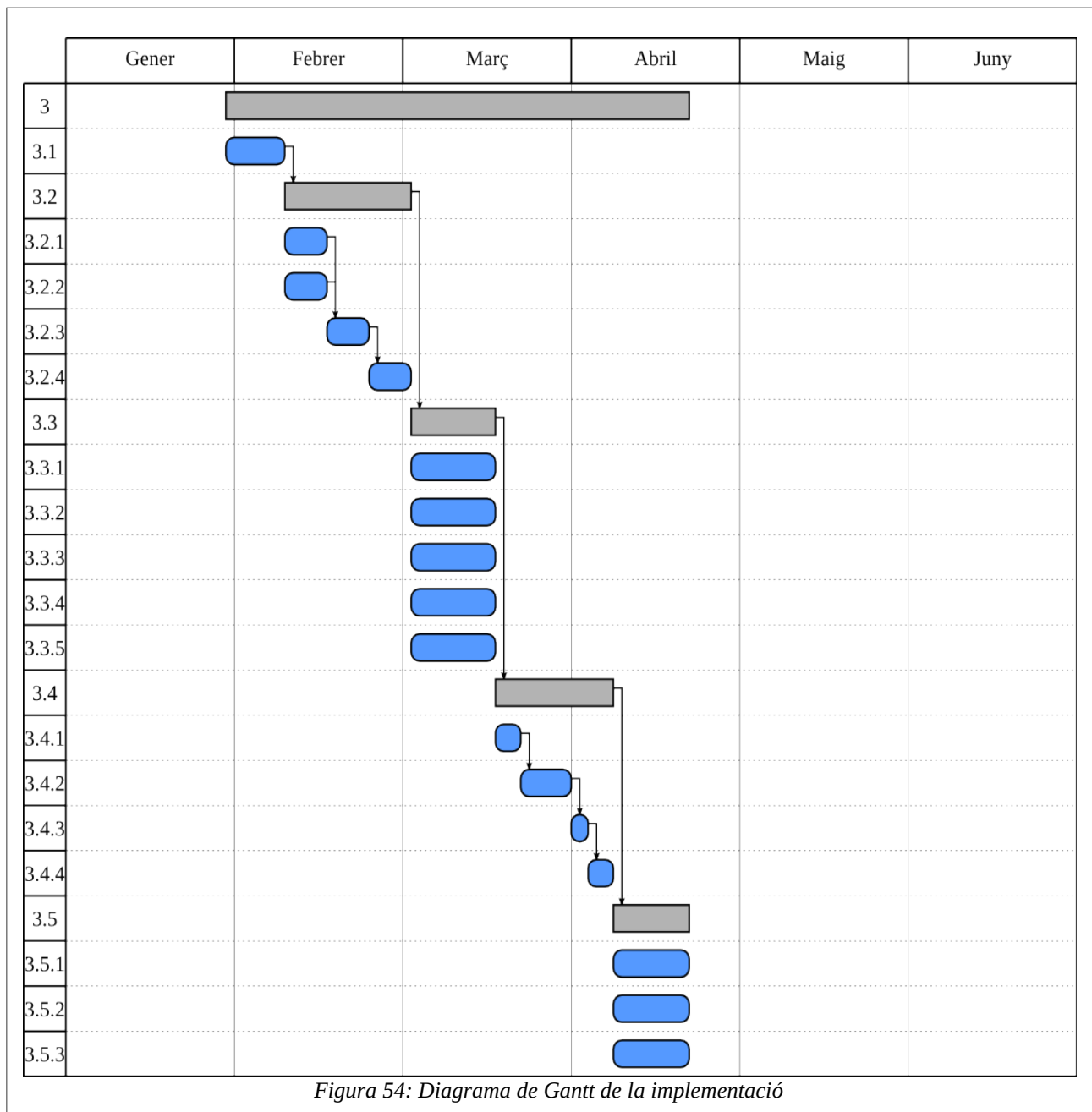
### 7.1.2.3 Diagrama de Gantt del disseny

La tasca 2. *Disseny* és una tasca unitària.



### 7.1.2.4 Diagrama de Gantt de la implementació

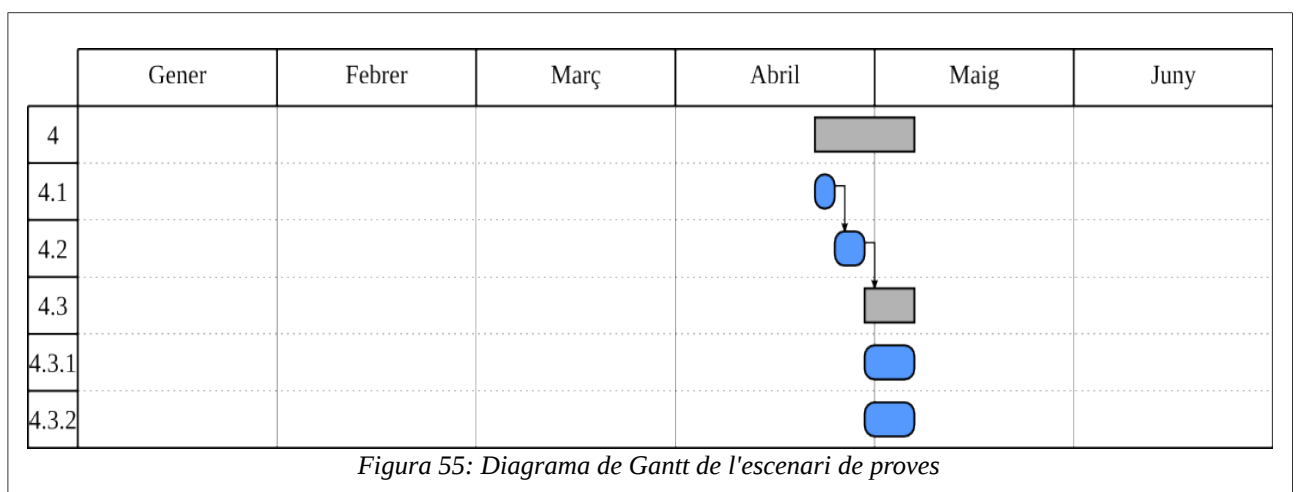
La taca més llarga ha sigut la d'implementació i està dividida en diferents súper-tasques i tasques unitàries. Podeu veure quines són mirant a la taula de tasques que hi ha al principi de l'apartat (taula 15), no es llisten aquí per breuetat.



### 7.1.2.5 Diagrama de Gantt de l'escenari de proves

L'escenari de proves consta de quatre tasques unitàries organitzades a partir de la tasca 4.  
*Escenari de proves:*

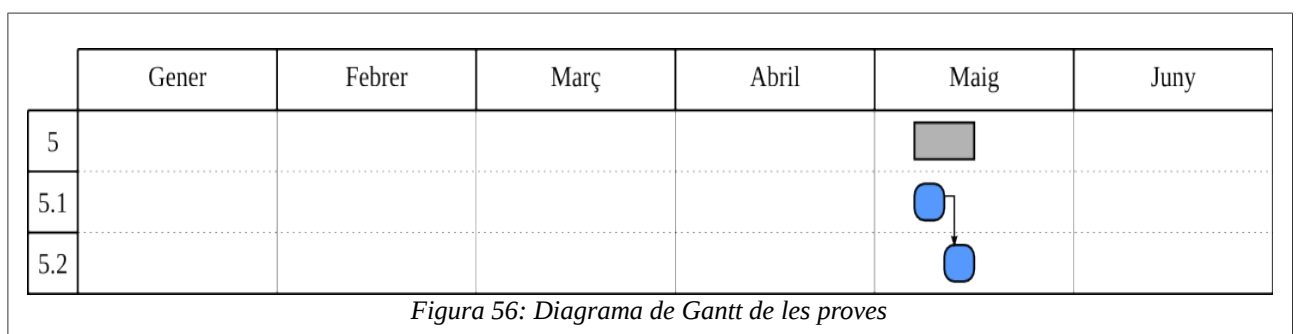
- 4.1 Disseny
- 4.2 Implementació
- 4.3 Màquines
  - 4.3.1 Serveis
  - 4.3.2 Configuracions



### 7.1.2.6 Diagrama de Gantt de les proves

La tasca 5. *proves* consta de dues tasques unitàries:

- 5.1 Funcionals
- 5.2 De càrrega



## 7.2 Costos

La valoració de costos està explicada en dos parts, els costos de mà d'obra i els costos materials.

El preu final del projecte és d'uns **29.000€** aproximadament.

### 7.2.1 Mà d'obra

Pel que fa a la mà d'obra cal definir quins rols han intervingut en les diferents tasques i quin preu a la hora es pagarà.

La següent taula (taula 16) mostra els rols que han intervingut en la creació d'aquest projecte i els tipus de tasques que han realitzat.

Rol	Tasca
Arquitecte	Disseny del sistema, disseny de la lògica interna de l'aplicació <i>WelcomeWeb</i> i disseny de les proves.
Màner	Planificació i gestió del projecte, coordinació entre els diferents rols.
Enginyer	Creació del <i>Nagios Appliance</i> , integració de totes les parts.
Programador	Programació del <i>WelcomeWeb</i> , de <i>shellscripts</i> i de les proves de càrrega.
Dissenyador	Maquetació i optimització del <i>WelcomeWeb</i> .

Taula 16: Descripció dels rols del desenvolupament

La següent taula és una aproximació, en euros, d'un possible preu per hora per a cada rol.

Rol	Preu per hora (€)
Arquitecte	30
Màner	25
Enginyer	18
Programador	10
Dissenyador	15

Taula 17: Preu dels rols



La següent taula és el desglossament de les hores que ha invertit en el projecte cada rol i el preu que costarien.

Rol	Hores	Preu total (€)
Arquitecte	200	6000
Mànerger	131	3275
Enginyer	976	17568
Programador	112	1120
Dissenyador	24	360

Taula 18: Desglossament d'hores i preus totals

Per tant el cost de la mà d'obra per a realitzar el projecte és de **1443** hores i de **28.323€**.

## 7.2.2 Materials

El material necessari per desenvolupar aquest projecte es bàsicament un ordinador modern i una línia de comunicacions cap a Internet. A continuació es concreten les característiques que han de tenir aquests elements, no representen característiques mínimes sinó característiques suficients per tal de poder desenvolupar cada part del projecte sense patir retards i sense tenir problemes de rendiment.

### PC

- Multi-nucli (mínim 2 CPU)
- Capacitat de virtualització del processador (AMD-V o Intel VT)
- 4 GB de memòria RAM
- Espai suficient a disc (a partir de 5 GB)
- Ethernet

### Internet

- Línia de comunicacions cap a Internet amb una baixada mínima de 300 kbps i un pujada mínima de 25 kbps.

El preu aproximat d'avui en dia d'un PC amb les característiques esmentades és de 600€. El preu aproximat al mes d'una línia de comunicacions amb les característiques esmentades és de 20€ al mes, com que el projecte dura 5 mesos el preu final de les comunicacions és de 100€.

Per tant el cost dels materials necessaris per a realitzar el projecte és de **700€**.

## 8. Conclusions

El *Nagios Appliance* és una eina ideal per aconseguir objectius com implantar Nagios ràpidament en una infraestructura, provar i instal·lar complements i *Addons*, fer demostracions del Nagios i/o de l'NConf, aprendre a monitorar sistemes i serveis, aprendre a configurar Nagios i estudiar un sistema operatiu amb auto-arrencada de serveis o inclús estudiar la petita aplicació *WelcomeWeb* com a exemple per aprendre a utilitzar el *framework* web de Perl *Mojolicious::Lite*.

### 8.1 Què he après?

Fent aquest projecte he après molt sobre el funcionament general de Nagios i sobre algunes de les particularitats que hi han al món del monitoratge de sistemes. També he après a instal·lar i configurar l'NConf i com és el seu funcionament general.

Pel que fa al SUSE Studio, a més d'aprendre sobre el seu funcionament, he pogut donar explicacions (*feedback*) a openSUSE sobre com he aconseguit afegir a l'inici del sistema serveis de Systemd. Fins hi tot he redactat unes línies a la Wiki oficial de *HOWTOs* [27] del SUSE Studio amb la recepta que he utilitzat per afegir els serveis de Systemd [24]. M'han donat les gràcies!

Cal esmentar que he après i millorat el meu coneixement sobre la distribució GNU/Linux openSUSE 12.1. Ja la coneixia però encara no havia tingut ocasió de remenar-la tant, és una distribució relativament nova i, a les meves feines anteriors, no havia tingut que utilitzar-la gaire. Concretament he après com funciona el sistema de gestió de serveis de Systemd.

Gràcies a aquest projecte he tingut una excusa excel·lent per aprendre a utilitzar el *framework* web *Mojolicious* [21] de la mà del seu mòdul *Mojolicious::Lite*. He assistit als dos cursos sobre Perl que han fet últimament els Perl Monguers de Barcelona [29] i en l'últim es va parlar de *frameworks* web. Tot i que ens van ensenyar un *framework* anomenat *Catalyst* [30], el vaig trobar massa complicat per a la petita aplicació *WelcomeWeb*. Llavors llegint documentació d'altres *frameworks* vaig veure que *Mojolicious::Lite* era perfecte per fer aquesta petita aplicació.

Altres tecnologies amb les que he pogut practicar han sigut l'Apache *mod\_proxy*. Tot i que al final no l'he utilitzat, l'he provat per a veure si muntava els servidors web amb aquesta tecnologia. Al final la decisió d'implementació ha sigut una altra. També he après sobre l'estàndard HTTP, sobretot com funciona la resposta "HTTP 302 Found" i les redireccions al protocol. També he tingut la sort de poder parlar jo mateix el protocol HTTP amb la comanda *telnet*, ja que hi ha hagut moments que he hagut de depurar el comportament del servidor web, i això m'ha permès conèixer que la frase bàsica per xerrar en HTTP amb un servidor és, per exemple, "GET / HTTP/1.1" i se li pot afegir informació com "Host: 1.2.3.4" per tal de dir-li a quina adreça es vol accedir. Lluny de parlar HTTP tal com demanen els estàndards almenys he après a demanar una carpeta a un servidor.

També he tingut la oportunitat, al redactar aquest document, de cercar molts dels termes informàtics al TERMCAT [31]. Entre altres he après que el terme virtualització és correcte.

## 8.2 Millores

Ja s'ha esmentat que el sistema *Nagios Appliance* no és un sistema segur i no és recomanable exposar-lo a zones insegures com Internet o zones DMZ, per tant com a futura millora es podria afegir i implementar una capa de seguretat al sistema. Entre altres coses s'hauria de configurar un tallafocs, s'hauria d'afegir autenticació a totes les aplicacions web incloses i s'hauria d'amagar o eliminar les opcions que té l'aplicació *WelcomeWeb* per obrir terminals de *root* i engegar el YaST sense demanar credencials.

Des de el punt de vista de les demostracions una millora a fer és incloure al *Nagios Appliance* més eines de configuració. Com que n'existeixen moltes caldria veure la compatibilitat i potser implementar una separació en carpetes per tal que cada aplicació escrigués o fes canvis per separat junt amb un sistema fàcil per a que Nagios canviï la carpeta d'on llegeix la seva configuració. Això seria molt útil per el món de les demostracions, per practicar i per aprendre a utilitzar dites eines de configuració.

Una millora molt útil pel *Nagios Appliance* és afegir la capacitat de generar configuracions automàticament a partir de l'escaneig dels hosts d'una xarxa. Aquesta capacitat existeix ja en forma d'*script* de Perl que interactua amb *nmap*; també és una capacitat inclosa en altres eines com per exemple el sistema de configuració Lilac [32], actualment abandonat.

Una altra millora interessant per el *appliance* és implementar una eina que permeti seleccionar diferents conjunts o perfils de configuracions a l'inici. Per exemple podria haver-hi una plantilla que fos el conjunt bàsic de programari, tal com està ara. Una altra plantilla podrien ser tots els programes amb l'autenticació activada. També es podria oferir d'activar o desactivar diferents aplicacions o serveis com l'aplicació *WelcomeWeb* o el servei SSH.

## 9. Bibliografia

- [1] <http://www.nagios.org/>, "Portal web oficial del programa de monitoratge Nagios"
- [2] <http://www.vmware.com/>, "Portal web oficial de VMWare"
- [3] <http://en.opensuse.org/Portal:12.1>, "Portal del sistema operatiu openSUSE 12.1"
- [4] <http://www.nconf.org>, "Portal web oficial de l'aplicació NConf"
- [5] <http://solutionexchange.vmware.com>, "Portal web de VMWare d'intercanvi d'apliances anomenat Solution Exchange"
- [6] <http://www.turnkeylinux.org/>, "TurnKey Linux, biblioteca d'apliances basades en Ubuntu"
- [7] <http://www.ubuntu.com/>, "Portal web oficial del sistema operatiu Ubuntu"
- [8] <http://susestudio.com/>, "Portal de SUSE de creació en línia d'apliances"
- [9] <http://susestudio.com/browse>, "SUSE Gallery, portal web de publicació d'apliances del SUSE Studio"
- [10] <http://www.jumpbox.com/>, "Portal web de publicació d'apliances"
- [11] <http://en.opensuse.org/Portal:YaST>, "Portal de la eina d'openSUSE YaST"
- [12] <http://www.uml.org/>, "Portal web oficial del llenguatge UML"
- [13] <http://opensuse.github.com/kiwi/>, "Portal web del sistema de creació d'imatges Kiwi"
- [14] [http://wiki.qemu.org/Main\\_Page](http://wiki.qemu.org/Main_Page), "Portal web del sistema de virtualització QEmu"
- [15] [http://www.linux-kvm.org/page/Main\\_Page](http://www.linux-kvm.org/page/Main_Page), "Portal web del sistema de virtualització basat en el Kernel de Linux"
- [16] <http://mercurial.selenic.com/>, "Portal web de l'SCM Mercurial"
- [17] <http://www.vim.org/>, "Portal web de l'editor Vim"
- [18] <http://www.gimp.org/>, "Portal web de l'editor d'imatges Gimp"
- [19] <http://getfirebug.com/>, "Portal web de l'addon de Firefox Firebug"
- [20] <http://www.perl.org/>, "Portal web del llenguatge de programació Perl"
- [21] <http://mojolicio.us/>, "Portal web del framework web Mojolicious"
- [22] [http://en.wikipedia.org/wiki/Shell\\_script](http://en.wikipedia.org/wiki/Shell_script), "Descripció de la Wikipedia de Shellscript"
- [23] <http://freecode.com/projects/zenity>, "Portal web de la utilitat zenity"
- [24] <http://freedesktop.org/wiki/Software/systemd>, "Portal web de freedesktop.org on explica el Systemd"
- [25] <http://www.netfilter.org/projects/iptables/>, "Portal web oficial d'iptables"
- [26] [http://en.wikipedia.org/wiki/ARP\\_spoofing](http://en.wikipedia.org/wiki/ARP_spoofing), "Explicació de l'atac ARP Spoofing a la Wikipedia"
- [27] [http://en.opensuse.org/openSUSE:SUSE\\_Studio\\_howtos](http://en.opensuse.org/openSUSE:SUSE_Studio_howtos), "Wiki de HOWTOs del SUSE Studio"
- [28] [http://nagios.sourceforge.net/docs/3\\_0/addons.html](http://nagios.sourceforge.net/docs/3_0/addons.html), "Portal web de la documentació oficial de Nagios on s'expliquen alguns addons."
- [29] <http://barcelona.pm.org/>, "Lloc web oficial dels Perl Mongers de Barcelona"
- [30] <http://www.catalystframework.org/>, "Lloc web del framework web Catalyst"
- [31] <http://www.termcat.cat/>, "Portal web del Termcat"
- [32] <http://exchange.nagios.org/directory/Addons/Configuration/Lilac-Network-Configuration-Platform/details>, "Portal web de Nagios on es presenta el Lilac"