

Tecnologies de Cloud Computing
Openstack / StackOps

Pablo Jesús Trigo Díaz
ETIS

Miquel Angel Senar Rosell
Consultor

Barcelona,13 Gener 2013

1. INTRODUCCIÓ	3
1.1 DESCRIPCIÓ	4
1.2 OBJECTIUS	5
1.3 PLANIFICACIÓ	6
2. VIRTUALITZACIÓ	7
2.1 TIPUS DE VIRTUALITZACIÓ	8
2.1.1 Virtualització Total	8
2.1.2 Paravirtualització	9
2.2 HIPERVISORS	10
2.2.1 Kernel-based Virtual Machine (KVM)	11
2.2.2 VMware ESXi	12
3. COMPUTACIÓ EN NÚVOL	12
3.1 OPENSTACK	15
3.1.1 Nova	16
3.1.2 Glance	16
3.1.3 Swift	17
3.1.4 Horizon	17
3.1.5 Keystone	17
3.2 STACKOPS	18
4. DESPLEGAMENT PLATAFORMA CLOUD COMPUTING	19
4.1 INSTAL·LACIÓ STACKOPS	20
4.2 INSTAL·LACIÓ VMWARE ESXi	26
4.3 FUNCIONAMENT DE LA PLATAFORMA INSTAL·LADA	28
4.3.1 Escalabilitat	29
4.3.2 Rendiment	31
5. CLOUD COMPUTING EN ENTORNS REALS	35
5.1 CREACIÓ DE LA PLATAFORMA BASADA EN OPENSTACK	36
5.2 LLOGUER DE LA PLATAFORMA BASADA EN OPENSTACK	39
5.3 COSTOS DELS DESPLEGAMENTS I COMPARATIVA	40
5.3.1 Plataforma nova	45
5.3.2 Plataforma llogada	46
6. RESUM	47
7. CONCLUSIONS	48
8. BIBLIOGRAFIA	49

1. Introducció

En l'actualitat el cloud computing està destinat a ser la tecnologia que canviï el concepte d'interrelació amb les computadores. Aquest concepte està fortament relacionat amb la virtualització ja que el cloud computing neix com a solució a la gestió de sistemes virtualitzats molt grans. La capacitat de les eines que disposen les tecnologies Cloud simplifiquen la gestió del datacenter.

Es podria dir que el Cloud Computing fa homogeni els sistemes de virtualització existents, específicament les infraestructures com a servei.

1.1 Descripció

El propòsit d'aquest TFC és investigar i fer una instal·lació des de zero d'un model de negoci basat en l'allotjament web fent servir tecnologies de Cloud Computing. El software open-source que es farà servir per aquesta finalitat serà Openstack el qual es basa en un model de servei com infraestructura (IaaS). La nostra finalitat és poder implementar el model IaaS basat en Openstack. Per duu a terme aquest desplegament es farà servir dos hipervisors (KVM i VMware ESXi) per tal de testejar diferents sistemes d'hipervisors treballant conjuntament.

En segon lloc, s'investigarà com es podria integrar aquesta plataforma en una empresa, estudiant quin rendiment i cost tindria, així com fent una comparació amb els sistemes actuals en producció, els quals estan compostos de servidors virtuals i dedicats.

La idea d'aquest projecte és donar una possible solució al gran problema que tenen les empreses d'escalabilitat en els seus sistemes. El problema és el caos generat en entorns heterogenis d'hipervisors fent perdre molts recursos en l'administració dels mateixos.

1.2 Objectius

Els objectius principals d'aquest TFC són:

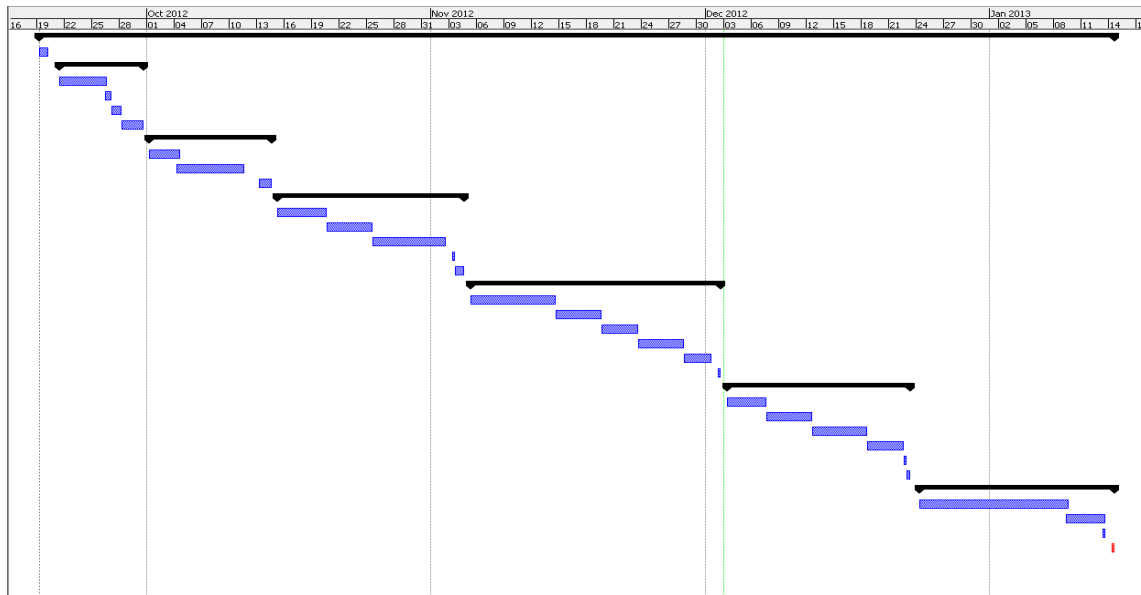
- Estudiar el funcionament de les tecnologies de Cloud Computing actuals.
- Analitzar i instal·lar un sistema de cloud (IaaS)
- Aprendre diferents sistemes de virtualització
- Avaluar el rendiment de diferents tecnologies de virtualització.
- Avaluar el cost real d'un desplegament d'una infraestructura de Cloud.
- Quantificar costos reals en un desplegament informàtic.

1.3 Planificació

Cal remarcar que la planificació ha variat en el transcurs del projecte. A l'inici d'aquest es van provar diverses tecnologies amb la fi de trobar la millor opció per duu a terme el projecte. Malauradament aquesta tasca es va demorar més del que planejat ja que es volia trobar un sistema que permetés assolir els objectius sense que perdre's en la complexitat tècnica que suposa treballar amb una tecnologia d'aquesta magnitud. Ara bé, la cerca de la millor distribució i l'estudi posterior han estat de gran ajuda per la realització del TFC ja que ha permès aprendre com funciona internament OpenStack.

A continuació, es mostra la planificació final:

	Name	Duration	Start	Finish
1	Treball Fi de Carrera GNU/Linux	352.125 days?	9/19/12 8:00 AM	1/14/13 5:00 PM
2	Recerca de material i lectura mòduls assignatura	3 days	9/19/12 8:00 AM	9/20/12 8:00 AM
3	PAC1 (Esborrany)	27.625 days?	9/21/12 12:00 PM	9/30/12 5:00 PM
4	Estudi preliminar de les diferents sol·lucions IaaS	15.625 days	9/21/12 12:00 PM	9/26/12 5:00 PM
5	Lectura del mòdul 1 del TFC	2 days	9/26/12 1:00 PM	9/27/12 5:00 AM
6	Elaboració del esborrany	3.25 days	9/27/12 5:00 AM	9/28/12 7:00 AM
7	Entrega Esborrany	7.25 days?	9/28/12 7:00 AM	9/30/12 5:00 PM
8	PAC1	40.125 days?	10/1/12 8:00 AM	10/14/12 5:00 ...
9	Modificacions de l'esborrany	10.125 days	10/1/12 8:00 AM	10/4/12 5:00 PM
10	Elaboració del pla de treball i PAC1	22.125 days	10/4/12 8:00 AM	10/11/12 5:00 PM
11	Entrega PAC1	4.125 days?	10/13/12 8:00 AM	10/14/12 5:00 PM
12	PAC2	61.125 days?	10/15/12 8:00 AM	11/4/12 5:00 PM
13	Estudi de les tecnologies OpenStack i hypervisors compatibles	16.125 days?	10/15/12 8:00 AM	10/20/12 5:00 PM
14	Estudi de les diferents distribucions linux amb Openstack	15 days?	10/20/12 5:00 PM	10/25/12 5:00 PM
15	Proves de les diferents versions de Openstack	24 days?	10/25/12 5:00 PM	11/2/12 5:00 PM
16	Elaboració PAC2	1 day?	11/3/12 9:00 AM	11/3/12 5:00 PM
17	Entrega PAC2	3 days?	11/3/12 5:00 PM	11/4/12 5:00 PM
18	PAC3	82 days?	11/5/12 9:00 AM	12/2/12 5:00 PM
19	Disseny de la infraestructura Openstack	28 days?	11/5/12 9:00 AM	11/14/12 5:00 PM
20	Adequació del hardware	15 days?	11/14/12 5:00 PM	11/19/12 5:00 PM
21	Instal·lació d'Openstack	12 days?	11/19/12 5:00 PM	11/23/12 5:00 PM
22	Instal·lació de Vmware ESXi 5.0	15 days?	11/23/12 5:00 PM	11/28/12 5:00 PM
23	Elaboració PAC3	9 days?	11/28/12 5:00 PM	12/1/12 5:00 PM
24	Entrega PAC3	1 day?	12/2/12 9:00 AM	12/2/12 5:00 PM
25	PAC4	60 days?	12/3/12 9:00 AM	12/23/12 9:00 ...
26	Creació de màquines	13 days?	12/3/12 9:00 AM	12/7/12 5:00 PM
27	Estudi escalabilitat	15 days?	12/7/12 5:00 PM	12/12/12 5:00 PM
28	Estudi rendiment	18 days?	12/12/12 5:00 PM	12/18/12 5:00 PM
29	Proves i possibles estudis* (PER DETERMINAR)	12 days?	12/18/12 5:00 PM	12/22/12 5:00 PM
30	Elaboració PAC4	1 day?	12/22/12 5:00 PM	12/23/12 1:00 AM
31	Entrega PAC4	1 day?	12/23/12 1:00 AM	12/23/12 9:00 AM
32	Elaboració Memòria i vídeo	64 days?	12/24/12 9:00 AM	1/14/13 5:00 PM
33	Elaboració memòria	49 days?	12/24/12 9:00 AM	1/9/13 5:00 PM
34	Elaboració vídeo	13 days?	1/9/13 9:00 AM	1/13/13 5:00 PM
35	Entrega memòria	1 day?	1/13/13 9:00 AM	1/13/13 5:00 PM
36	Entrega vídeo	1 day?	1/14/13 9:00 AM	1/14/13 5:00 PM



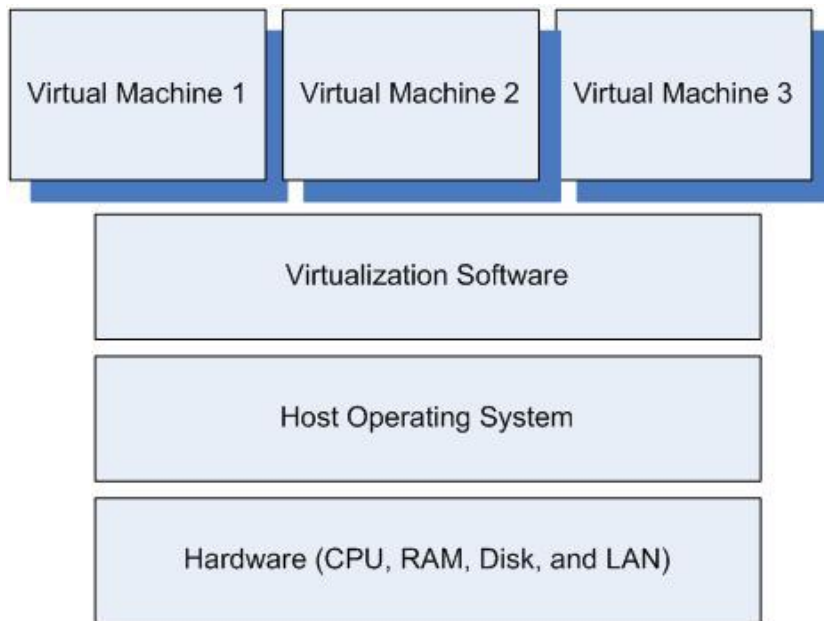
2. Virtualització

La virtualització de sistemes és l'abstracció dels recursos d'un computador mitjançant una capa lògica. Aquesta tecnologia permet executar diferents sistemes operatius en el mateix maquinari, simulant màquines independents. Per poder aconseguir aquesta funcionalitat és necessària la instal·lació d'un programa anomenat hipervisor. L'hipervisor és l'encarregat de gestionar el hardware real, els recursos i les màquines virtuals.

La virtualització de sistemes facilita:

- Allotjament de diferents servidors en una mateixa màquina física.
- Optimització de l'ús dels recursos.
- Migració senzilla dels servidors (la màquina és un fitxer).
- Simplificació de les còpies de seguretat.
- Creació d'entorns de test de cost baix.

Tot seguit podem veure l'esquema d'una virtualització "típica":



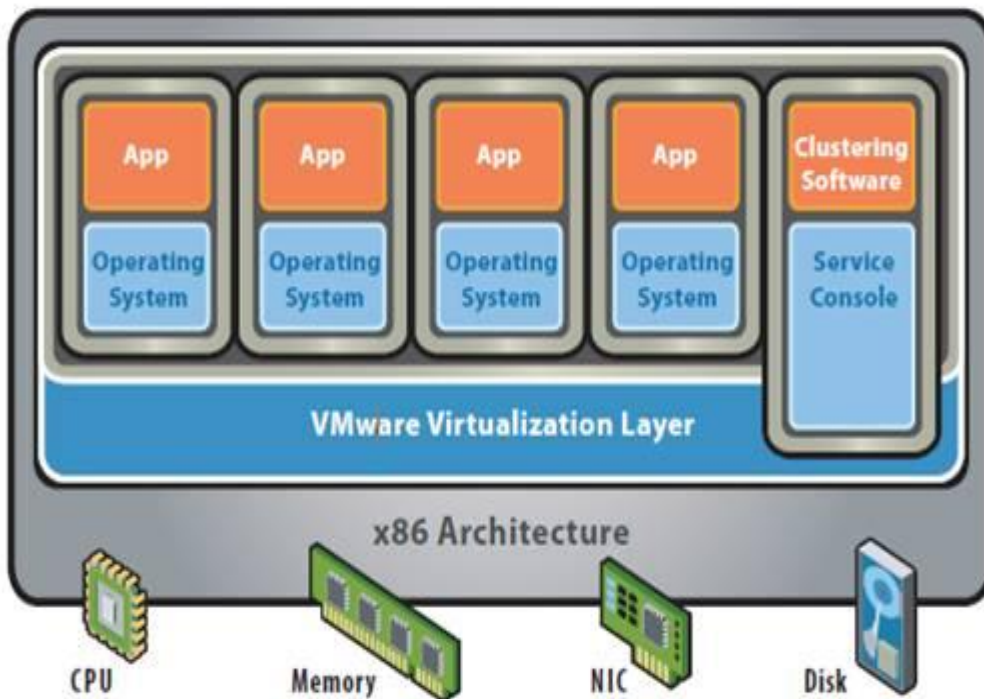
2.1 Tipus de virtualització

La virtualització de sistemes es pot fer de diverses formes, a continuació explicarem les més conegudes: virtualització total i paravirtualització.

2.1.1 Virtualització Total

La virtualització total permet fer servir sistemes operatius sense modificar les màquines hostes dels mateixos. Això és possible gràcies a l'hipervisor, que fa d'intermediari entre els sistemes amb una capa lògica. Aquesta facilita l'execució d'instruccions protegides. Per altra banda, per fer possible que les màquines hostes pugin funcionar com natives, és necessari que el sistema operatiu que es faci servir sigui compatible amb l'arquitectura utilitzada.

El rendiment de la virtualització total és superior a la virtualització emulada, en canvi, és inferior a un sistema natiu ja que el propi funcionament de l'hipervisor té un cost a nivell de recursos.



2.1.2 Paravirtualització

Anàlogament a la virtualització total, la paravirtualització és una tecnologia que permet la creació de màquines virtuals. La diferència principal amb la virtualització total és que la paravirtualització necessita la modificació dels sistemes operatius perquè siguin compatibles amb aquest sistema. Tanmateix, l'avantatge d'aquest sistema és el rendiment, mentre que l'inconvenient és que cal modificar el sistema operatiu a virtualitzar.

2.2 Hipervisors

Els hipervisors permeten mitjançant un programari crear una capa lògica amb la que podem emular els recursos de la màquina on és troba instal·lat. Aquests recursos són la CPU, la xarxa, els discs durs, la memòria RAM, etc. Els hipervisors a més, són coneguts com VMM (Virtual Machine Monitor). A continuació, destaquem els més estesos:

En primer lloc, tenim els hipervisors que estan integrats en un sistema operatiu optimitzat per la virtualització. Aquest tipus d'hipervisors són coneguts com *bare-metal* i són els més adients per entorns corporatius o de producció. Dins d'aquesta categoria trobem: VMware ESXi (aquest sistema es detallarà amb profunditat més endavant), Citrix XenServer, Hyper-V, etc.

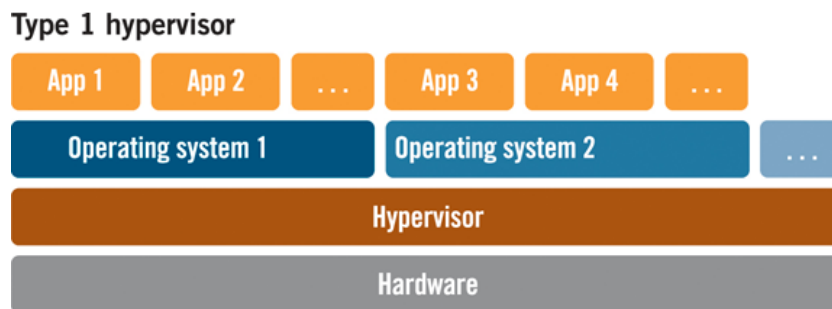
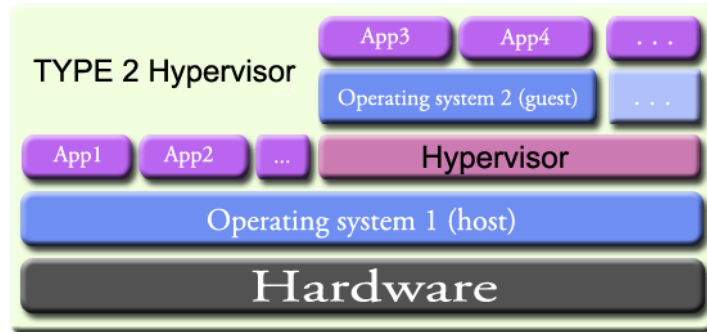


Figure 2. A Type 1 or bare-metal hypervisor sits directly on the host hardware.

En segon lloc, tenim els hipervisors que poden ser instal·lats en un sistema operatiu, el qual pot ser que no hagi estat optimitzat per la virtualització, pot tractar-se de qualsevol sistema actual com (Windows, Linux, etc.) i permet interactuar amb els dos sistemes operatius (l'amfitrió i el virtualitzat), situació que no es donava en la primera configuració detallada anteriorment.

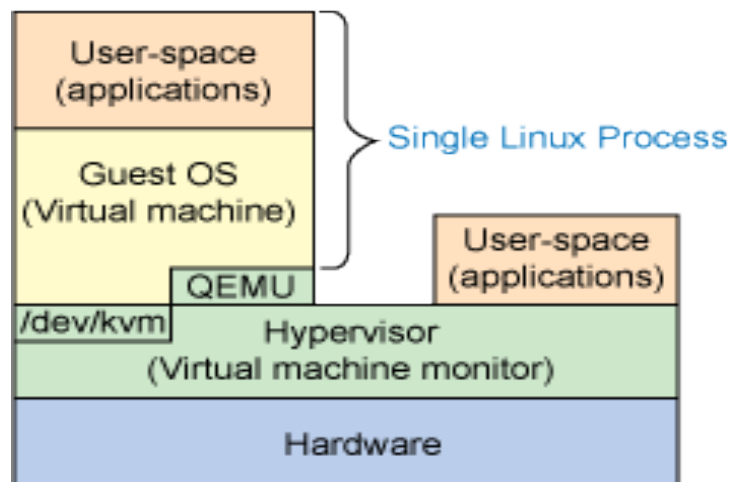
Com a exemples d'aquests sistemes tenim: KVM (aquest sistema es detallarà més endavant amb profunditat), VirtualBox, VMware Workstation, etc.



2.2.1 Kernel-based Virtual Machine (KVM)

KVM és un mòdul dins del kernel de Linux que té la funció d'hipervisor. És per aquesta raó que KVM pot crear màquines virtuals com a processos, això permet una execució més ràpida de les màquines i una gestió més òptima del kernel.

L'arquitectura de KVM es basa en un mòdul integrat al kernel i un procés en l'espai d'usuari que permet emular els components d'una màquina. El procés que fa possible aquesta característica és QEMU.



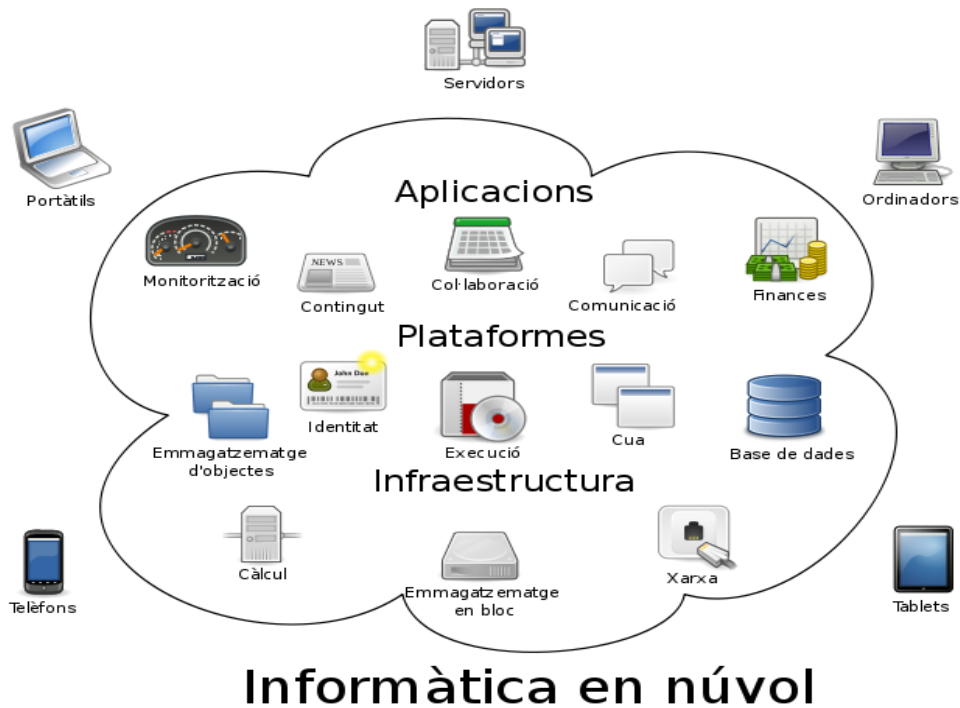
2.2.2 VMware ESXi

VMware ESXi és un sistema de virtualització bare-metal. Aquest sistema està basat en una distribució Linux (basada en Redhat) i per tant no necessita un sistema operatiu per ser instal·lat. La companyia VMware va obrir aquest software i ara es pot fer servir sense cap cost addicional. Per gestionar ESXi és necessari un programari anomenat VSphere que permet la creació i el desplegament de màquines virtuals.



3. Computació en núvol

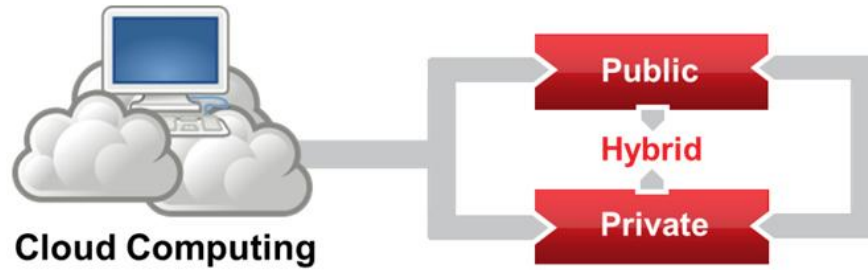
La computació en núvol és un nou model informàtic on els recursos són abstractes. Aquests últims poden ser des de la capacitat de procés fins el software que fem servir. Els recursos poden ser configurats remotament i aprovisionats d'una manera més ràpida i fàcil, ja que una de les característiques de la computació en núvol és la senzillesa de gestió per part de l'usuari administrador d'aquesta.



Informàtica en núvol

Com a diferents tipus de núvol tenim els privats, els públics i finalment els híbrids. A continuació, definim cadascun d'ells:

- Núvol Privat: És la configuració on els serveis que fa servir una organització per dur a terme els seus processos productius. Els serveis estan emmagatzemats i instal·lats en la mateixa organització i poden ser gestionats per ells mateixos o per tercers.
- Núvol Públic: És la configuració on els serveis poden ser contractats pel públic i una empresa privada és la propietària de la infraestructura, normalment un ISP.
- Núvol Híbrid: És la barreja de les dues configuracions anteriors. Per exemple, un sistema de correu en alta disponibilitat d'una gran organització redundat en un núvol privat i públic a la vegada.



Ara definirem els tipus de serveis proporcionats pel núvol, introduïts a la primera figura d'aquest punt. Els definim a continuació:

- Infraestructura com a servei (IaaS)

La infraestructura com a servei és aquella en la qual els usuaris administradors només poden gestionar els recursos, en canvi, no poden modificar la plataforma física. Els usuaris tenen el poder per canviar, crear dimensionar màquines, reconfigurar la xarxa, etc.

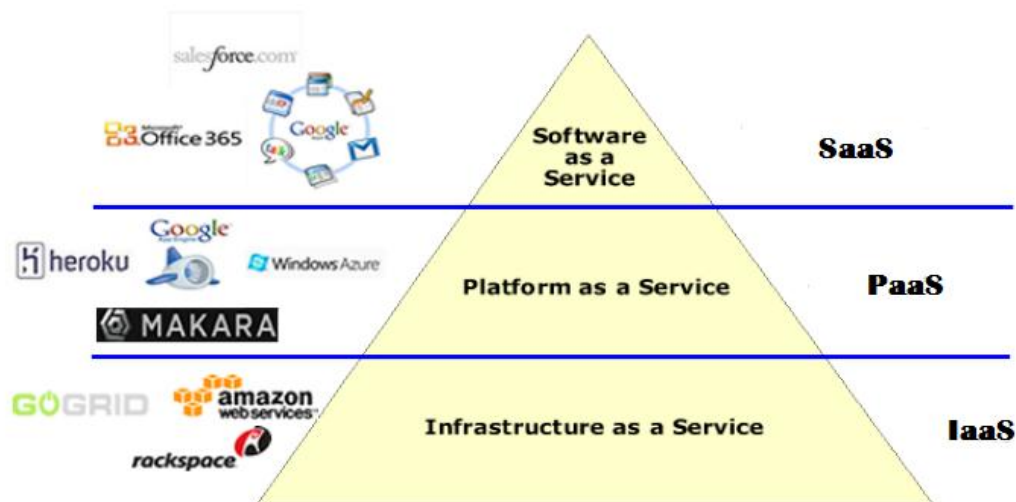
Com a inconvenient, no poden ampliar la plataforma (augmentar els recursos totals disponibles) sense la intervenció de l'organització que proveeix la infraestructura.

- Plataforma com a servei (PaaS)

La plataforma com a servei es fa servir per desplegar aplicacions sota un determinat sistema fixat pel proveïdor del núvol. Les característiques de la plataforma venen donades per un o varis llenguatges de programació i per diferents eines de desenvolupament de programari.

- Software com a servei (SaaS)

El software com a servei és un conjunt d'aplicacions que es poden accedir mitjançant el navegador. L'usuari d'aquestes aplicacions no té cap control del que hi ha instal·lat o de en quin servidor es troba, és només un usuari funcional.



3.1 Openstack

Openstack és una nova tecnologia basada en Open Source destinada a la creació de núvols privats i públics. Openstack és una infraestructura com a servei, més coneguda com IaaS, desenvolupada per la NASA i l'empresa Rackspace al 2010. Openstack neix de la fusió de dos codis basats en plataforma, el Nebula (NASA) i el Cloud Files (Rackspace). Aquest codis estan presents en les distribucions d'Ubuntu i Red Hat.

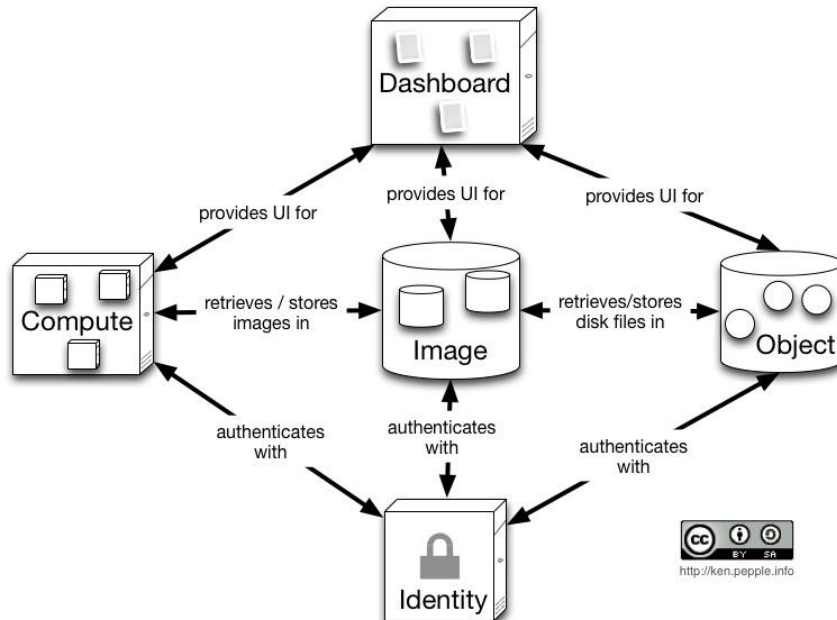
En la actualitat més de 150 companyies donen suport a aquest projecte, en són un exemple AMD, INTEL, etc.

La versió de Openstack que s'abordarà en aquest treball és Essex i està formada pels mòduls:

- Nova(Compute) – Servei de processament
- Glance(Image) – Servei d'imatges
- Swift(Object Storage) – Servei d'emmagatzemament
- Horizon(Dashboard) – Servei web d'administració

- Keystone(Identity) – Servei d'autenticació

Tots aquests serveis es detallaran a continuació.



3.1.1 Nova

El servei Nova d'Openstack dona les eines per fer possible la computació en núvol. Aquestes eines inclouen la possibilitat d'executar instàncies, configurar xarxes i controlar l'accés dels usuaris i projectes. Nova per si mateix no té capacitat de virtualització i per aconseguir aquesta funcionalitat es necessari una API 'libvirt' que permet la comunicació amb els hipervisors instal·lats (KVM).

3.1.2 Glance

El servei Glance d'Openstack proporciona imatges de les màquines virtuals. Anàlogament a Nova, Glance també fa servir una API per aquest propòsit. Les característiques principals de Glance són:

- Proporcionar noves imatges
- Llistar o consultar les imatges existents
- Proporcionar serveis d'emmagatzemament amb tercers (Openstack Object Storage, Amazon S3, etc.)

3.1.3 Swift

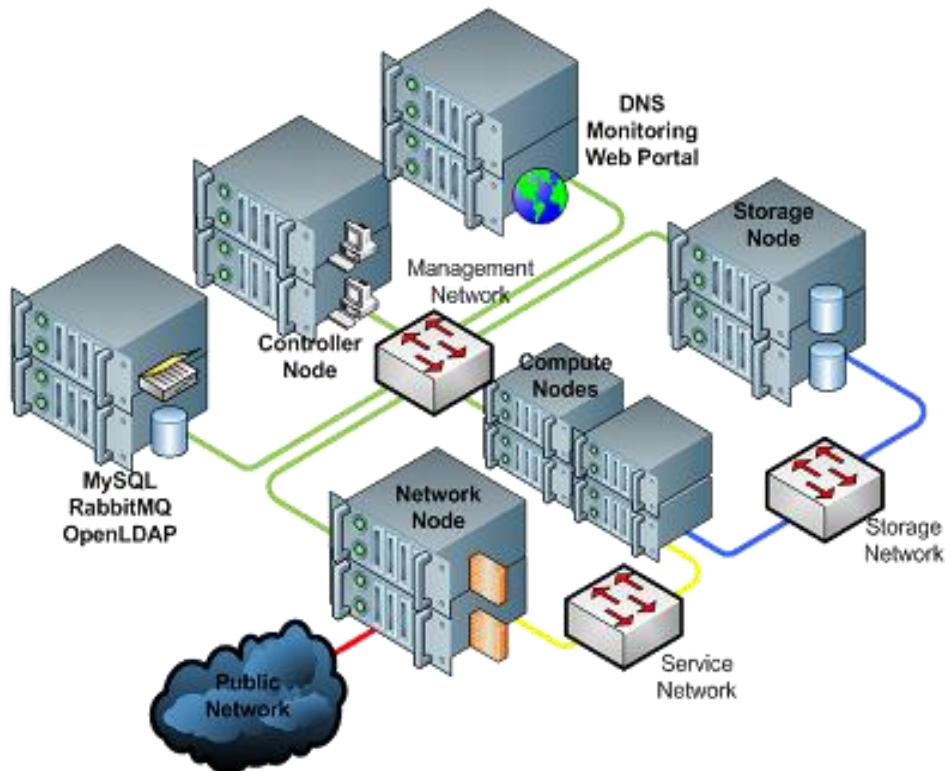
El servei Swift d'Openstack té la finalitat de crear un entorn d'emmagatzemament estàtic molt escalable i redundat. Aquest servei no està centralitzat i pot arribar a tenir milers de Terabytes d'informació.

3.1.4 Horizon

El servei Horizon d'Openstack proporciona una interfície web modular per a que els usuaris puguin administrar els serveis proporcionats per Openstack.

3.1.5 Keystone

El servei Keystone d'Openstack proporciona autorització i autenticació per tots els serveis d'Openstack. A més, pot desplegar un catàleg de serveis en una instal·lació particular.






3.2 Stackops

Stackops és una distribució Linux basada en Ubuntu preparada per fer un desplegament d'Openstack molt ràpid. Aquesta distribució té dues versions, la comunitària i l'enterprise. Per fer proves de desplegament i entorns de test (com els que s'han fet servir en la elaboració d'aquest treball) és suficient la versió comunitària. D'altra banda per instal·lacions més robustes i d'una magnitud més gran es faria servir l'enterprise (cal puntualitzar que aquesta és de pagament).

Stackops és una empresa espanyola amb seu a Madrid, aquest és un punt a tenir en compte ja que podrem gaudir d'un suport especialitzat in-situ.

Diferents versions i comparativa amb Openstack:

StackOps Distros Comparison table

			
Price	Free	Free	Ask for quote
Details	Installation from the vanilla OpenStack github site	Deployment of StackOps Distro Community Edition through StackOps Smart Installer	Deployment of StackOps Distro Enterprise Edition with StackOps Head Manager
Deployment Wizard	✗	✓	✓
Reference Architecture	✗	✓	✓
Head Manager Dashboard for operations	✗	✗	✓
NAS Connector	✗	✗	✓
High Availability	✗	✗	✓
Support	✗	✗	✓

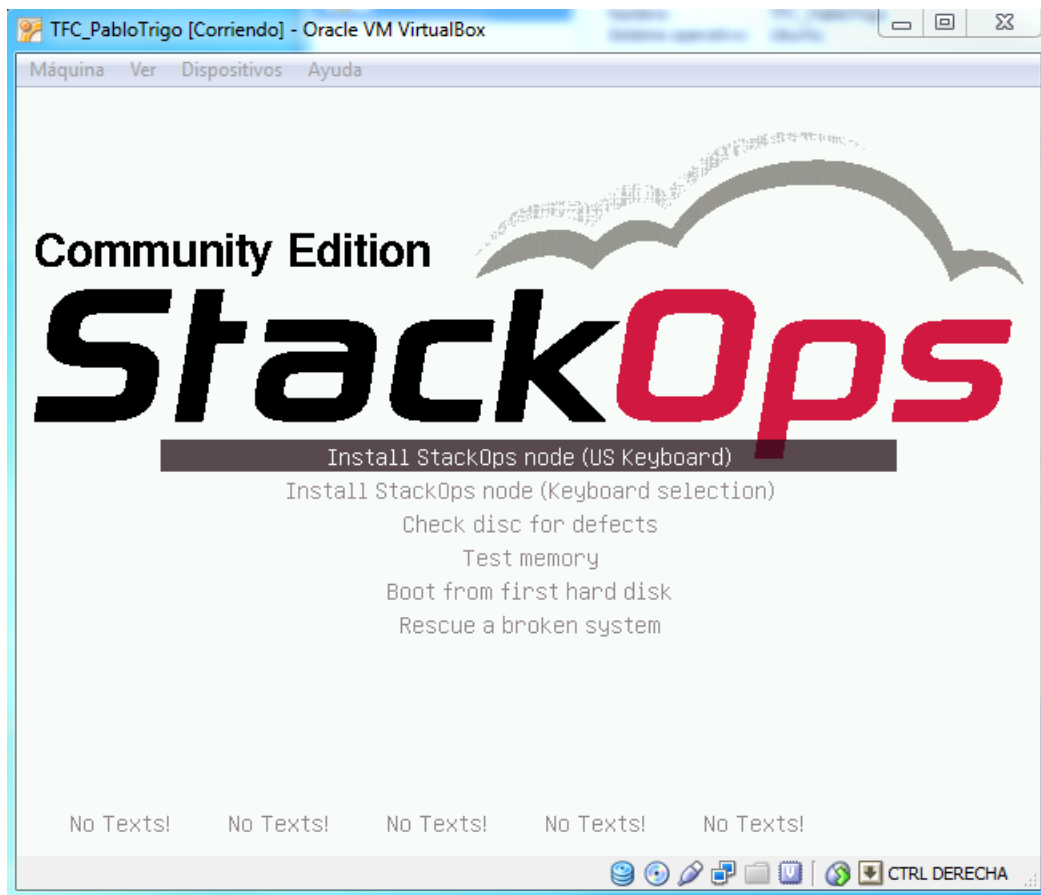
4. Desplegament plataforma Cloud Computing

El desplegament de StackOps s'ha fet en un entorn virtualitzat ja que els requisits per un entorn de producció normal no són assolibles. L'entorn de virtualització que hem fet servir és VirtualBox d'Oracle. Com s'ha descrit anteriorment Virtualbox es tracta d'un sistema d'hipervisor de tipus 2 i és suficient per mostrar el procés d'instal·lació de StackOps:

4.1 Instal·lació Stackops

A continuació, comencem amb la instal·lació de StackOps:

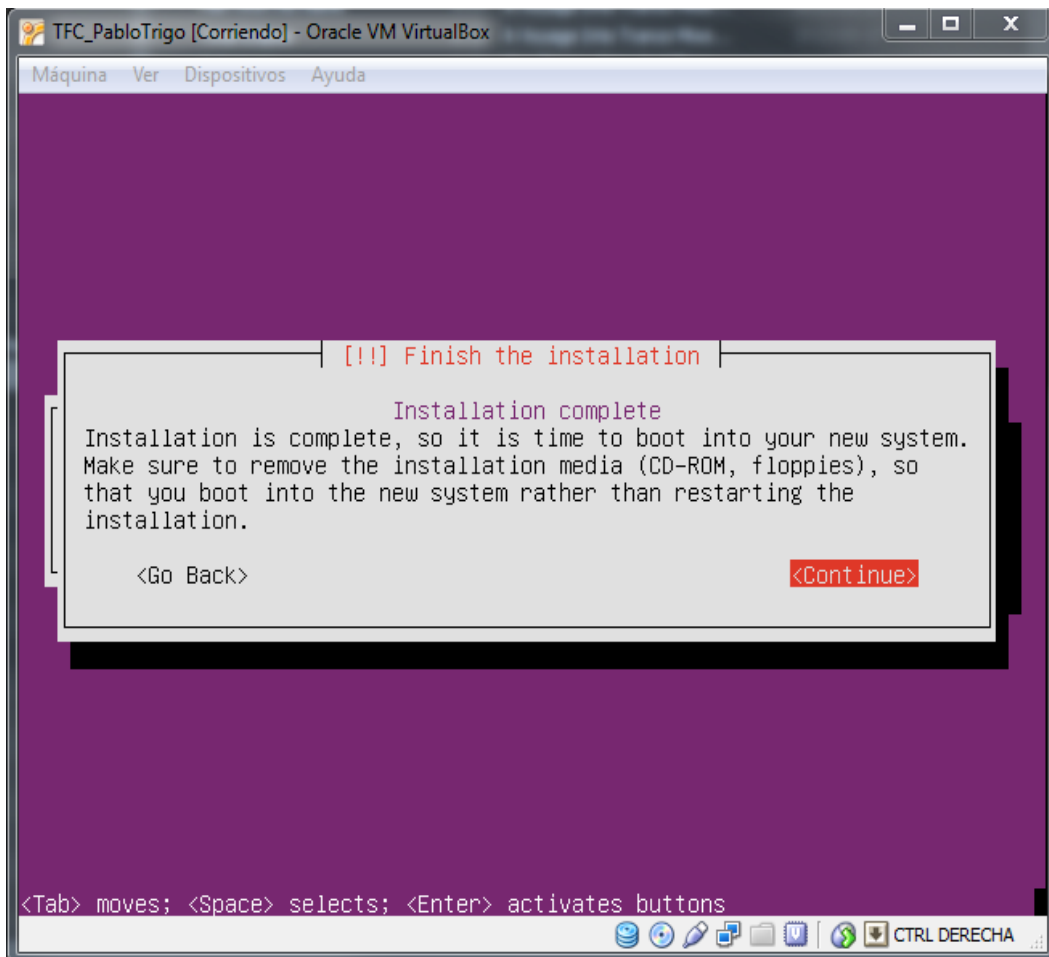
- Descarreguem l'última ISO de la url:
<http://www.stackops.com/products/stackops-distro-community-edition/>
- Es crea la màquina virtual al VirtualBox i la inicialitzem
- Escollim primera opció



Tot seguit la instal·lació del sistema operatiu demana els següents paràmetres:

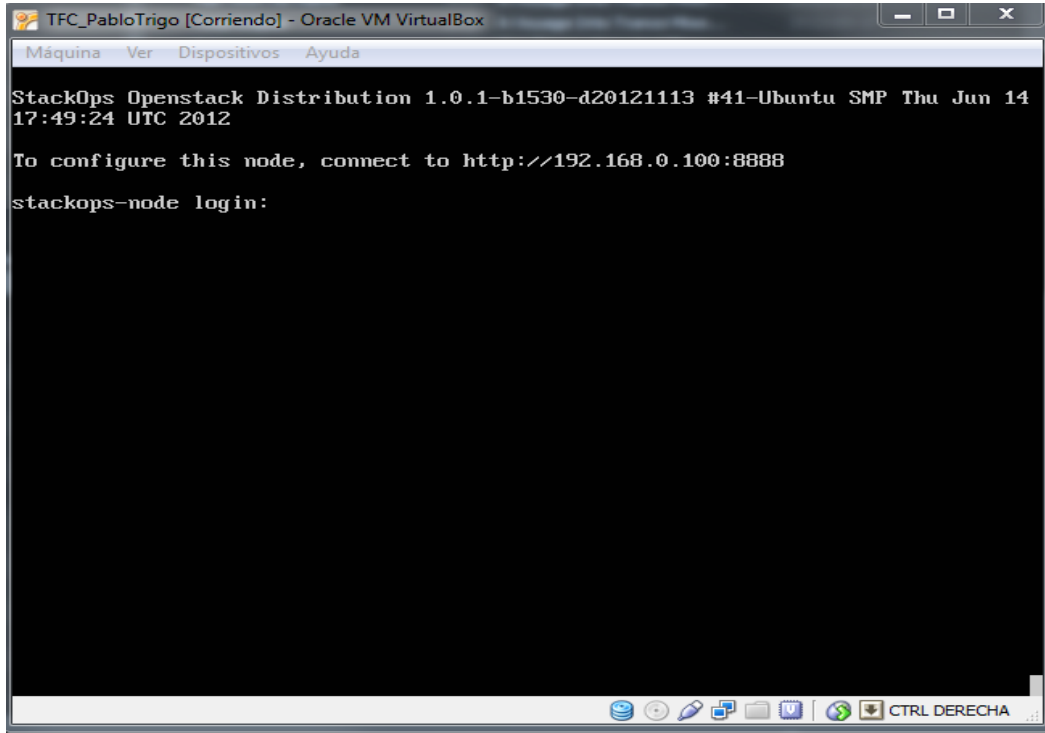
- Configuració xarxa:
 - Fem servir 192.168.0.100/16 com ip i màscara

- Porta d'enllaç: 192.168.0.254 (és la meva configuració personal)
- Servidor de noms: 8.8.8.8 (Google)
- Configuració de particions del disc dur (no hem dividit les particions /var /boot etc, ja que no és necessari per l'entorn de proves):
 - Partició root de 4.7 GB amb sistema de fitxers EXT4
 - Partició swap de 4,7 GB
- Després de 10 minuts el sistema operatiu està instal·lat:

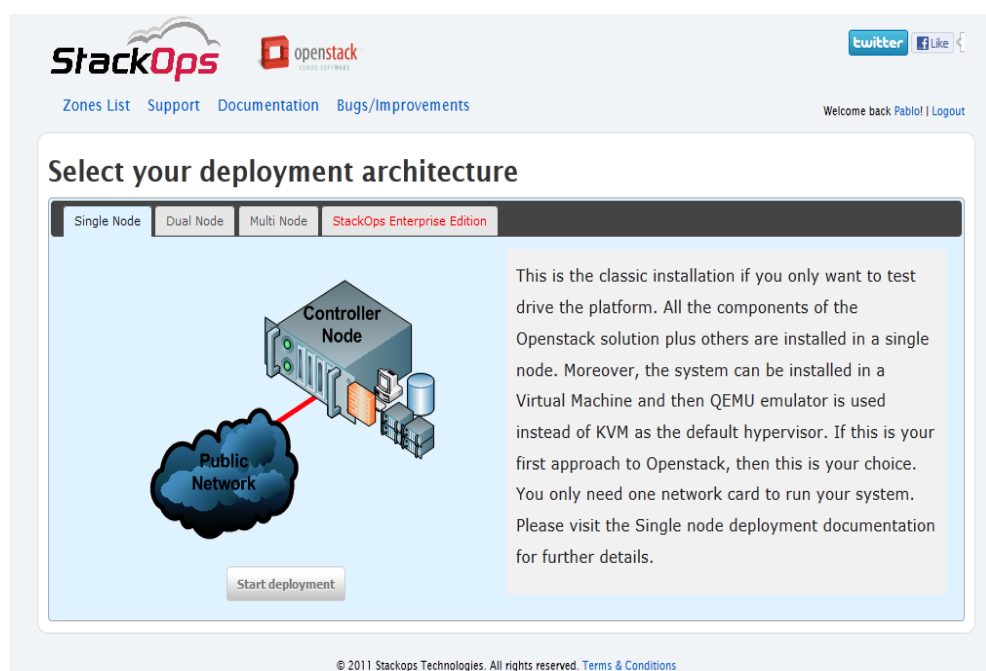


- El sistema instal·lat es reinicia i arribem a la següent pantalla:

- Per accedir al sistema d'instal·lació de StackOps hem d'introduir en un navegador la adreça <http://192.168.0.100:8888>



- El navegador ens redirigeix a <http://installer.stackops.org> on arribem a la següent captura:



En aquest punt comença la configuració de tot el sistema de StackOps. Tot seguit es detallarà tota la informació necessària per el desplegament correcte de la plataforma. Cada punt resumeix les dades mostrades o introduïdes. Així doncs, tenim:

- Selecció de la infraestructura a desplegar:
 - Single Node: Aquesta és la instal·lació que agrupa tots els mòduls d'Openstack en una sola màquina. Això fa que aquest tipus de desplegament estigui recomanat com sistema de test, però en ningun cas com una configuració per un entorn de producció. És per aquest motiu que seleccionarem aquesta opció.
 - Dual Node: És com la configuració anterior però aquesta vegada els nodes de computació estan aïllats.
 - Multi Node: Aquesta configuració té un node per cada servei instal·lat. És el desplegament recomanat per un entorn de producció.
- Resum del sistema (HARDWARE):
 - Capacitat de computació de la màquina/es
 - Esquema de les particions del disc dur
 - Targetes de xarxa configurades
- Resum del sistema (SOFTWARE)
 - Sistema operatiu i kernel instal·lat
 - Servidors de noms configurats
 - Configuració de xarxa
- Topologia de xarxa
 - Mostra la configuració dels rangs d'ip configurats
- Configuració Global

- Seleccionem Horizon com a gestor web del node de computació (NOVA)
- Configuració del mòdul controlador de xarxa
 - Resum de la configuració de xarxa
- Configuració del sistema de aprovisionament de xarxa
 - Configuració del rang públic d'ips
 - Configuració dels serveis: DHCP, log i autenticació
- Configuració del volum
 - Selecció del sistema LVM (no s'activa per reduir la complexitat del desplegament)
 - Selecció de la unitat que simularà un iSCSI (en entorns multinode aquesta opció té més sentit)
- Configuració del node de computació
 - Selecció de l'hipervisor (en el nostre cas només podem escollir QEMU ja que estem a un sistema virtualitzat)
 - Configuració del sistema iSCSI (ip, connexions etc.)
- Configuració de la zona de NOVA
 - Li posem el nom a la zona que acabem de configurar
- Arribem al punt on tenim tot configurat i llest per enviar la informació a la màquina preconfigurada:

StackOps openstack

Zones List Support Documentation Bugs/Improvements

Welcome back Pablo! | Logout

Congratulations Pablo, now you can configure your node!

You have just configured a node, we are about to install it. Please click on the green button below and be patient, it can take several minutes!

Start deployment now!

Activity Log (updates every 30 seconds)

```

2013-01-04 19:02:09+0000 [HTTPChannel,0,192.168.0.7] <cloud/>
2013-01-04 19:02:09+0000 [HTTPChannel,2,192.168.0.7] </node>
2013-01-04 19:02:09+0000 [-] 192.168.0.7 -- [04/Jan/2013:19:02:09 +0000] "GET / HTTP/1.1" 200 1828 "-" Mozilla/5.0 (Windows NT 6.1; WOW64) Ag
2013-01-04 19:02:09+0000 [-] 192.168.0.7 -- [04/Jan/2013:19:02:09 +0000] "GET /favicon.ico HTTP/1.1" 200 15 "-" Mozilla/5.0 (Windows NT 6.1;
2013-01-04 19:10:25+0000 [HTTPChannel,2,192.168.0.7] set({"g.s.s":"1"})
2013-01-04 19:10:25+0000 [HTTPChannel,2,192.168.0.7] <node>
2013-01-04 19:10:25+0000 [HTTPChannel,2,192.168.0.7] <hardware>
2013-01-04 19:10:25+0000 [HTTPChannel,2,192.168.0.7] <cpu>
2013-01-04 19:10:25+0000 [HTTPChannel,2,192.168.0.7] <cpu cores="1" speed="2696" name="Intel(R) Core(TM) Core(TM) 17 CPU          930 @ 2.80
2013-01-04 19:10:25+0000 [HTTPChannel,2,192.168.0.7] </cpu>
2013-01-04 19:10:25+0000 [HTTPChannel,2,192.168.0.7] <virtualization>false</virtualization>
2013-01-04 19:10:25+0000 [HTTPChannel,2,192.168.0.7] <memory>4147212288</memory>
2013-01-04 19:10:25+0000 [HTTPChannel,2,192.168.0.7] <nic>
2013-01-04 19:10:25+0000 [HTTPChannel,2,192.168.0.7] <nic interface="eth0" type="" name=" 82540EM Gigabit Ethernet Controller"/>
2013-01-04 19:10:25+0000 [HTTPChannel,2,192.168.0.7] </nic>
2013-01-04 19:10:25+0000 [HTTPChannel,2,192.168.0.7] <partitions>
2013-01-04 19:10:25+0000 [HTTPChannel,2,192.168.0.7] <partition device="/dev/sda" mountpoint="" used="-1" size="8589934592"/>
2013-01-04 19:10:25+0000 [HTTPChannel,2,192.168.0.7] <partition device="/dev/sda1" mountpoint="" used="1499049984" size="42812866
2013-01-04 19:10:25+0000 [HTTPChannel,2,192.168.0.7] <partition device="/dev/sda2" mountpoint="" used="-1" size="1024"/>
2013-01-04 19:10:25+0000 [HTTPChannel,2,192.168.0.7] <partition device="/dev/sda5" mountpoint="" used="-1" size="4292870144"/>
2013-01-04 19:10:25+0000 [HTTPChannel,2,192.168.0.7] <partition device="/dev/sr0" mountpoint="" used="-1" size="107340800"/>
2013-01-04 19:10:25+0000 [HTTPChannel,2,192.168.0.7] </partitions>
2013-01-04 19:10:25+0000 [HTTPChannel,2,192.168.0.7] </hardware>
2013-01-04 19:10:25+0000 [HTTPChannel,2,192.168.0.7] <software>
2013-01-04 19:10:25+0000 [HTTPChannel,2,192.168.0.7] <os uname="Linux/stackops-node/3.2.0-26-generic/#41-Ubuntu SMP Thu Jun 14 17:49:24
2013-01-04 19:10:25+0000 [HTTPChannel,2,192.168.0.7] <network hostname="stackops-node">
2013-01-04 19:10:25+0000 [HTTPChannel,2,192.168.0.7] <nameserver=8.8.8.8</nameserver>
2013-01-04 19:10:25+0000 [HTTPChannel,2,192.168.0.7] <iface name="eth0" default="false" virtual="false" netmask="255.255.0.0" >
2013-01-04 19:10:25+0000 [HTTPChannel,2,192.168.0.7] </network>
2013-01-04 19:10:25+0000 [HTTPChannel,2,192.168.0.7] </os>
2013-01-04 19:10:25+0000 [HTTPChannel,2,192.168.0.7] </software>
2013-01-04 19:10:25+0000 [HTTPChannel,2,192.168.0.7] </cloud/>
2013-01-04 19:10:25+0000 [HTTPChannel,2,192.168.0.7] </node>
2013-01-04 19:10:25+0000 [-] 192.168.0.7 -- [04/Jan/2013:19:10:24 +0000] "GET / HTTP/1.1" 200 1828 "-" Mozilla/5.0 (Windows NT 6.1; WOW64; rv
2013-01-04 19:10:25+0000 [-] 192.168.0.7 -- [04/Jan/2013:19:10:24 +0000] "GET /favicon.ico HTTP/1.1" 200 15 "-" Mozilla/5.0 (Windows NT 6.1;
2013-01-04 19:10:25+0000 [-] 192.168.0.7 -- [04/Jan/2013:19:10:25 +0000] "GET /favicon.ico HTTP/1.1" 200 15 "-" Mozilla/5.0 (Windows NT 6.1;

```

© 2011 Stackops Technologies. All rights reserved. Terms & Conditions

- Un cop finalitzem el desplegament podem reconfigurar qualsevol paràmetre i tornar a desplegar Stackops

StackOps openstack

Zones List Support Documentation Bugs/Improvements

Welcome back Pablo! | Logout

Create a new Nova Zone from scratch Clean node configuration

Zona 1 (singlenode)

Primera zona mòdul NOVA

Roles	Node (hostname)	Actions
CONTROLLER	nova-controller	reconfigure
NETWORK	nova-controller	
VOLUME	nova-controller	
COMPUTE	nova-controller	

Delete All

A user can deploy as many Nova Zones as needed. If you want to start a new deployment click on the **create new cloud architecture from scratch** and start the Smart Installer assistant.

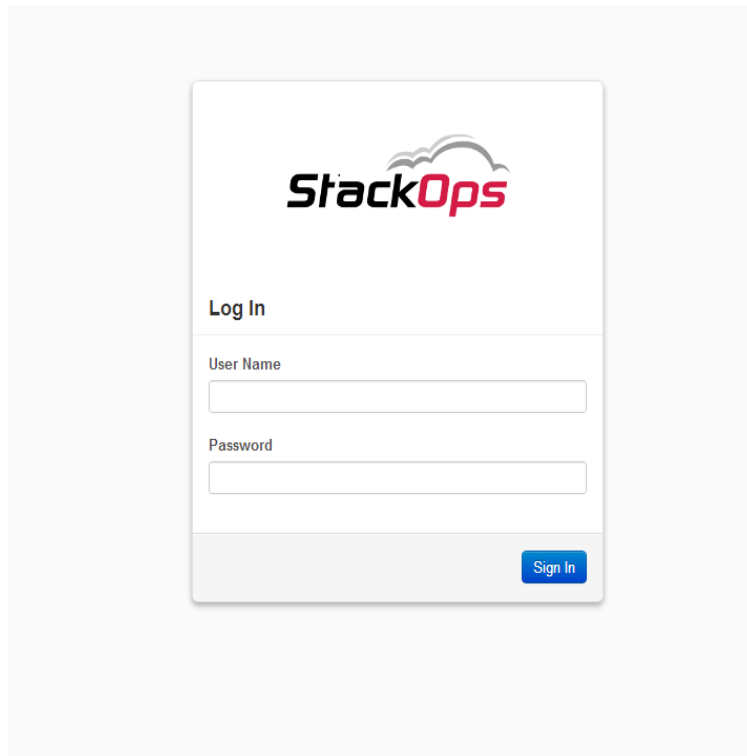
If you want to add new nodes to an existing deployment then you have to follow some simple rules:

- **Single Node:** You can't add any more nodes. This deployment is only for quick drive testing of Openstack.
- **Dual Node:** You can add as many compute nodes as needed. The compute nodes will be configured with the parameters previously entered when configuring the controller node, lowering the chances of configuration mistakes.
- **Multi Node:** You can add **one** network node, **one** volume node and **many** compute nodes. Again, the nodes will be configured with the parameters previously entered when configuring other nodes.

If you need assistance please don't hesitate to contact us.

© 2011 Stackops Technologies. All rights reserved. Terms & Conditions

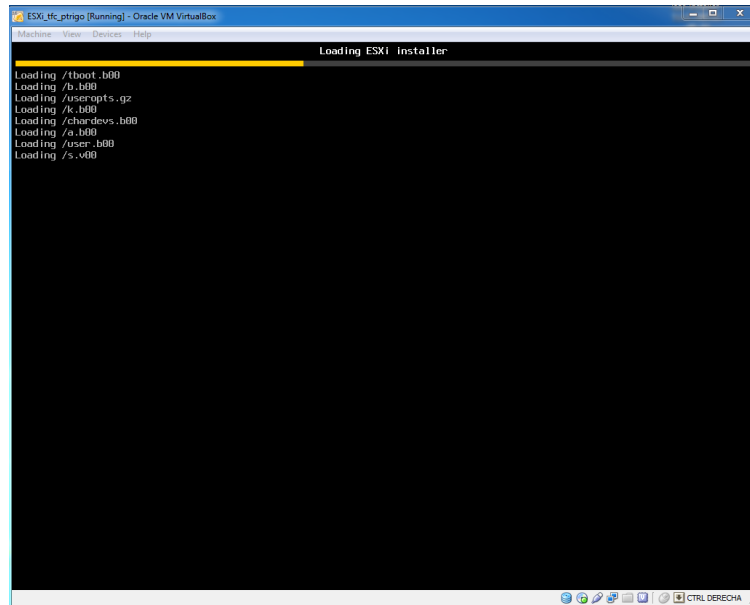
- Finalment, si tot està bé podem accedir al panell de control en la url <http://192.168.0.100> on trobarem HORIZON.



4.2 Instal·lació VMware ESXi

A continuació, explicarem el procés d'instal·lació de l'hipervisor ESXi en una màquina virtual de VirtualBox. Donat que es tracta d'una màquina virtual les seves capacitats no podran ser avaluades. Ara bé, sí que es podran realitzar totes les proves que es podrien fer en un entorn real. És per això que creiem que és suficient per il·lustrar el funcionament d'aquest hipervisor. Així doncs, detallem el procés d'instal·lació amb les següents captures:

INSTAL·LACIÓ INICIAL:



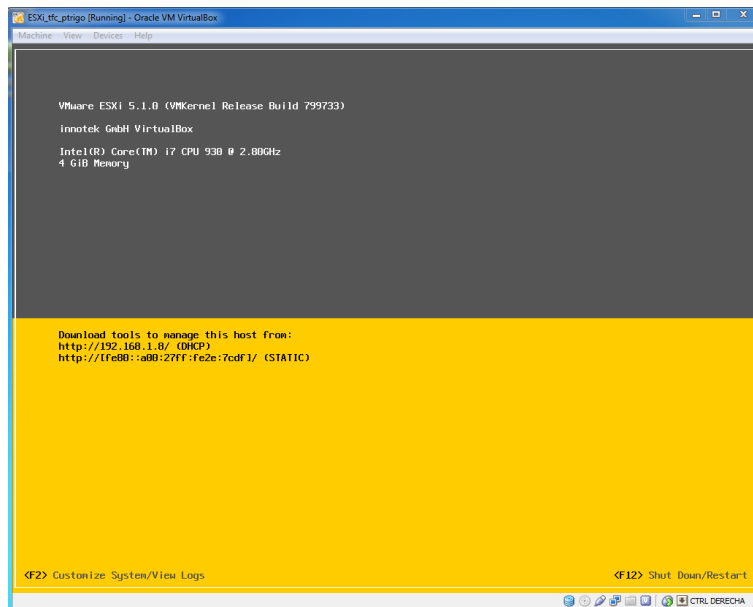
Un cop introduït els paràmetres necessaris la instal·lació finalitza. La configuració necessària és:

- Adreça ip del hipervisor
- Configuració del disc dur i particions

Després de 10-15 min arribem a la pantalla següent:



Finalment, un cop hem reiniciat el sistema ja tenim la pantalla inicial del servidor. Per poder gestionar l'hipervisor és necessari un programa client per administrar la màquina (Vsphere. En el nostre cas concret l'afegirem al node de Computació d'OpenStack.



4.3 Funcionament de la plataforma instal·lada

A continuació, farem proves amb la plataforma instal·lada de Stackops. En primer lloc, crearem l'usuari ptrigo i l'assignarem el projecte tfc_ptigo. Un cop introduïdes les credencials al panell Horizon arribem a la següent pantalla:

StackOps

Images & Snapshots

Logged in as: ptrigo Settings Sign Out

Images Delete Images

Image Name	Type	Status	Public	Container Format	Actions
tylinux-uec-amd64	Image	Active	Yes	AMI	Launch

Displaying 1 item

Instance Snapshots

Image Name	Type	Status	Public	Container Format	Actions
No items to display.					

Displaying 0 items

Volume Snapshots

Name	Description	Size	Status	Volume ID	Actions
No items to display.					

Displaying 0 items

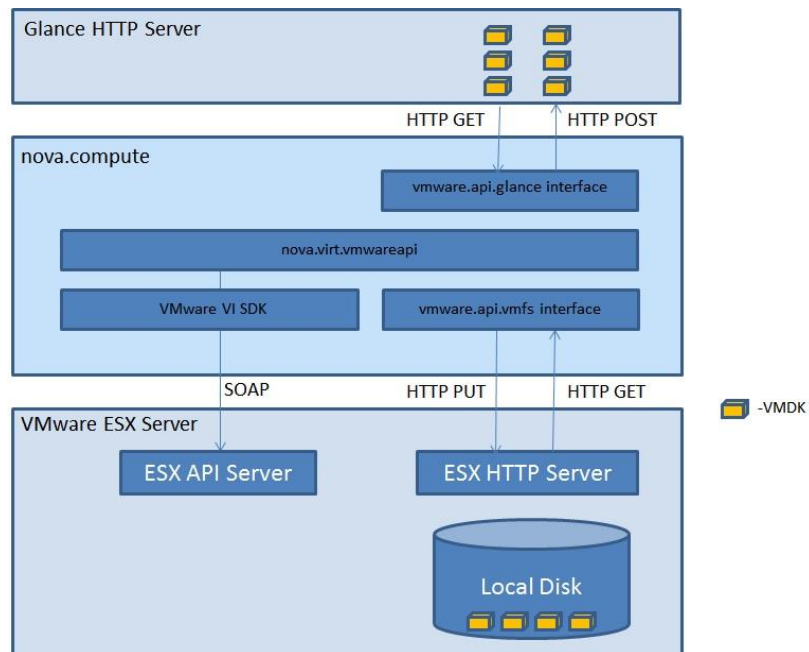
Al nostre panell tenim les següents opcions:

- **Overview:** En aquesta opció veiem una descripció general de les estadístiques generades per les instàncies que formen el projecte `tfc_ptrigo`.
- **Instances & Volumes:** En aquest panell podem llançar instàncies i crear volums estàtics de dades.
- **Images & Snapshots:** En aquesta opció veiem les imatges disponibles per llançar instàncies i els snapshots que podem fer de les instàncies i els volums.
- **Access & Security:** Finalment, en aquesta opció podem configurar els rangs d'ip públiques, les claus ssh i les regles d'accés a la plataforma.

4.3.1 Escalabilitat

La escalabilitat en Openstack és molt senzilla. Per il·lustrar aquesta afirmació afegirem un node de ESXi a la plataforma que acabem d'instal·lar.

Podem veure el funcionament del component Nova amb l'hipervisor ESXi en la següent figura:



Per afegir al component Nova un servidor VMware ESXi farem com usuari root:

```
apt-get install python-suds openssh-server tomcat6
```

Modificarem l'arxiu nova.conf afegint:

```
vmwareapi_host_ip=192.168.1.8
vmwareapi_host_username=ptrigo
vmwareapi_host_password=passtfc
vmwareapi_wsdl_loc=http://127.0.0.1:8080/vmware/SDK/wsdl/vim25/vimService.wsdl
```

Amb aquesta configuració ja tenim disponible un node basat en VMware ESXi.

4.3.2 Rendiment

A continuació es farà una prova de rendiment amb una màquina sota ESXi. Es vol remarcar que aquestes proves no tenen cap validesa perquè l'entorn de proves que fem servir està ja virtualitzat. En canvi, podem detallar com seria en un entorn real degut a que es farien les mateixes proves. Les proves que es realitzaran són les següents:

- Test del servidor web i xarxa

Per fer aquestes proves instal·lem una distribució Debian a l'hipervisor ESXi i obtenim els següents resultats (fets des d'una màquina diferent):

```
root@tfctest:~# ab -c 1000 -n 2000 http://192.168.1.10:80/
This is ApacheBench, Version 2.3 <$Revision: 655654 $>
Copyright 1996 Adam Twiss, Zeus Technology Ltd, http://www.zeustech.net/
Licensed to The Apache Software Foundation, http://www.apache.org/

Benchmarking 192.168.1.10 (be patient)
Completed 200 requests
Completed 400 requests
Completed 600 requests
Completed 800 requests
Completed 1000 requests
Completed 1200 requests
Completed 1400 requests
Completed 1600 requests
Completed 1800 requests
Completed 2000 requests
Finished 2000 requests

Server Software: Apache/2.2.16
Server Hostname: 192.168.1.10
Server Port: 80

Document Path: /
Document Length: 177 bytes

Concurrency Level: 1000
Time taken for tests: 1.705 seconds
Complete requests: 2000
Failed requests: 0
Write errors: 0
```

Total transferred:	904000 bytes
HTML transferred:	354000 bytes
Requests per second:	1173.24 [# /sec] (mean)
Time per request:	852.342 [ms] (mean)
Time per request:	0.852 [ms] (mean, across all concurrent requests)
Transfer rate:	517.87 [Kbytes/sec] received
Connection Times (ms)	
	min mean[+/-sd] median max
Connect:	0 11 26.1 0 83
Processing:	35 139 332.9 60 1565
Waiting:	25 138 333.0 60 1562
Total:	46 149 339.4 60 1643
Percentage of the requests served within a certain time (ms)	
50%	60
66%	61
75%	61
80%	62
90%	131
95%	1550
98%	1622
99%	1630
100%	1643 (longest request)

Per aquesta prova hem fet servir la utilitat ab (la qual forma part de les utilitats del servidor web Apache) amb els paràmetres que realitzen 2000 connexions amb una concurrència de 1000.

Com s'ha comentat anteriorment, aquestes dades no són representatives degut a que l'entorn de proves no es correspon amb la realitat, però el procediment és vàlid per fer un test de rendiment d'un servidor web. Com podem veure tenim les mitjanes de connexió, la velocitat, els temps de resposta etc. Tots aquests valors són molt interessants per dissenyar imatges amb unes capacitats delimitades amb l'objectiu de treure el màxim de benefici a la nostra plataforma.

- Test del correu

En el següent test veurem quant temps triga el nostre servidor de correu en processar 10000 emails. Per aquesta tasca farem servir l'aplicació smtp-source que té postfix (el nostre servidor de correu).

Els paràmetres són:

- 20 sessions paral·leles
- 51200 bytes de missatge
- 10000 missatges en total
- Emisor, destinatari i servidor SMTP

```
root@tfctest:~# time smtp-source -s 20 -l 51200 -m 10000 -c -f
sender@example.com -t recipient@example.com localhost:25
10000

real 1m4.283s
user 0m0.048s
sys 0m3.480s
```

- Test de la base de dades

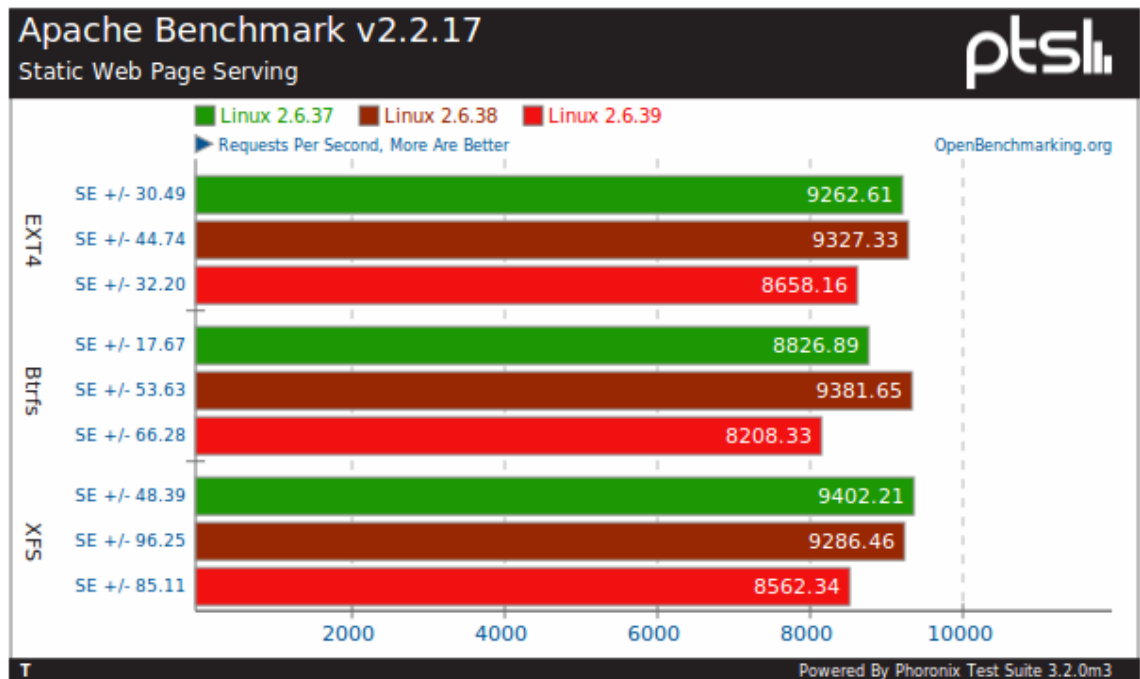
Hem realitzat una prova d'stress amb l'eina mysqlslap que està integrada en el paquet mysql-server. Els paràmetres que hem fet servir són:

- Concurrencia de 5 connexions
- 100 iteracions a la base de dades
- 300 consultes a la base de dades
- Motor de la base de dades INNODB
- Autogeneració de consultes SQL para comprovar el rendiment

```
root@tfctest:~# mysqlslap -u root -p --concurrency=5 --iterations=100 --
number-of-queries=300 --engine=innodb --auto-generate-sql
Enter password:
Benchmark
Running for engine innodb
Average number of seconds to run all queries: 0.065 seconds
Minimum number of seconds to run all queries: 0.062 seconds
Maximum number of seconds to run all queries: 0.119 seconds
Number of clients running queries: 5
Average number of queries per client: 60
```

Com hem vist amb la combinació de totes les eines d'stress (es poden fer servir a la vegada per simular un entorn real) podem modelar imatges al nostre servei de Cloud Computing amb la fi d'optimitzar al màxim els recursos.

A més a més, com repositori de proves d'stress val la pena comentar que la web OpenBenchmarking.org ofereix moltes estadístiques de rendiment. Algunes d'aquestes són genèriques i podrien ser aprofitades en un entorn real (o en el nostre treball).



5. Cloud computing en entorns reals

Un cop hem vist tot el procés d'instal·lació i hem realitzat proves del sistema, farem una aproximació real del cost d'una plataforma per poder oferir serveis de Cloud Computing.

En primer lloc, es consultarà els requisits necessaris i recomanats per StackOps i trobem que:

Servidor	Configuració mínima	Configuració Recomendada
Node Controlador	64 bits x86 1GB of RAM 1 x 10GB of SATA disk 1 x 1Gb NIC	1 x 64 bits x86 4GB of RAM 2 x 200GB of SAS/SATA/SSD – Raid 1 or higher 1 x 1Gb or 1x10GboE NIC
Node Xarxa	64 bits x86 1GB of RAM 1 x 10GB of SATA disk 2x 1Gb NIC	1 x 64 bits x86 4GB of RAM 2 x 10GB of SAS/SATA/SSD – Raid 1 or higher 3 x 1Gb NIC or 3x10GboE NIC
Node Emmagatzemament	64 bits x86 1GB of RAM 1 x 30GB of SATA disk 1 x 1Gb NIC	1 x 64 bit x86 4GB of RAM 2 x 200GB of SAS/SATA/SSD – Raid 1. 2 x 2TB of SAS/SATA disk – Raid*** 2 x 1Gb NIC or 1x10GboE NIC
Node Computació	64 bits x86 2GB of RAM * 1 x 30GB of SATA disk 2 x 1Gb NIC	2 x 64 bit x86 - Intel VT or AMD-V capable 32GB of RAM ** 2 x 2TB of SAS/SATA – Raid 1. 2 x 32GB of SAS/SATA/SSD disk – Raid 1 3 x 1Gb NIC or 2x10GboE NIC

Podem veure que el node de computació és el més important de tots. Les instàncies de les màquines virtuals s'executaran en aquest node i com a recomanació podem fer la següent divisió de recursos:

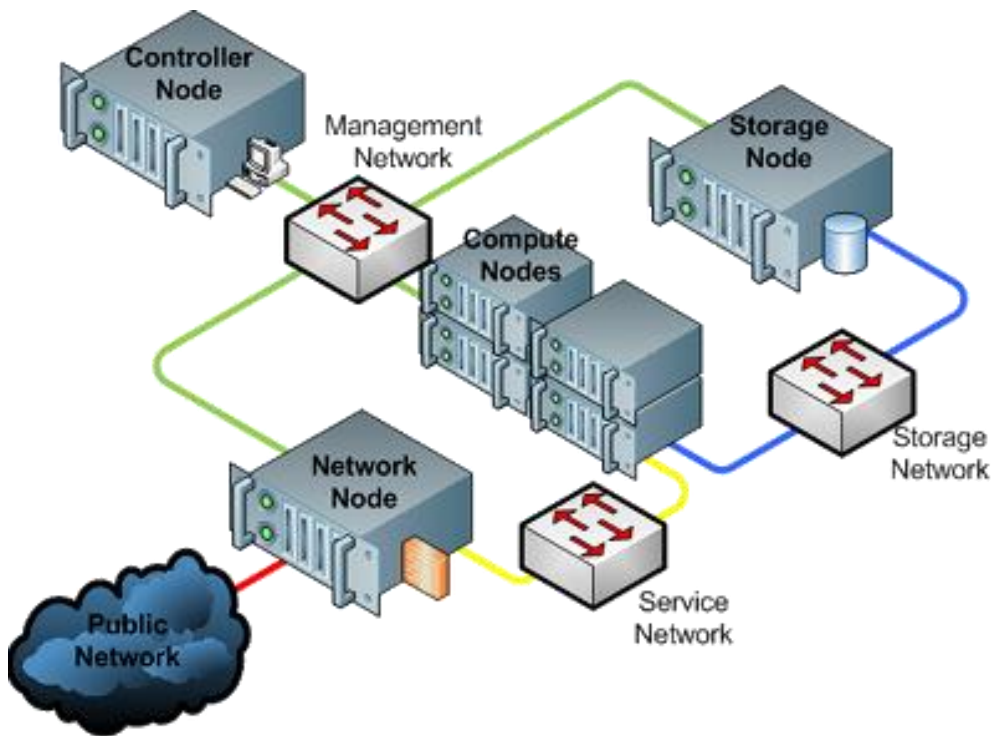
- 2 x instàncies m1.small per nucli de CPU i 4 GB per nucli.

Per altra banda, també és necessari afegir els costos de:

- 3x Switches
- Cablejat

En segon lloc, es llogarà una infraestructura similar a la proposada i es farà una comparativa dels costos, inconvenients i avantatges de les dues modalitats.

Finalment, il·lustrarem l'esquema final de la plataforma:



5.1 Creació de la plataforma basada en Openstack

En aquest punt es detallaran els models de servidors i switches que s'utilitzaran en el desplegament real de la plataforma. Són els següents:

SERVIDORS

- 3x HP ProLiant DL360 G7
 - Característiques més importants:
 - PROCESSADOR: 1x Intel ® Xeon ®E5606 4 nuclis
12 threads, 2,4Ghz
 - RAM: 6144 MB
 - RAID: Hardware 1
 - XARXA: 4x 1Gb ethernet

- 1x HP ProLiant DL360p gen8
 - Característiques més importants:
 - PROCESSADOR: 2x Intel ® Xeon ® **E5-2630** 6 nuclis,
24 threads 2,3Ghz
 - RAM: 32 GB
 - RAID: Hardware 1
 - XARXA: 4x 1Gb Ethernet

Els disc durs serien (TOTS EN RAID 1, els que tenen dos serien 2 RAIDS de classe 1):

- Node Xarxa: 2x 72Gb SAS
- Node Controlador: 2x 250 Gb SATA
- Node Computació: 2x 2Tb SAS, 2x 72Gb SAS
- Node Volum: 2x 2Tb SAS, 2x250 SATA

SWITCHES

Pel controlador de xarxa no és necessari fer servir un switch de Gibabyte, ja que amb un fast ethernet és més que suficient i econòmic.

CISCO 2960-24-S (Controller Node)

- 24x ports 10/100
- 255x VLANS
- Gestió per consola SSH

2x CISCO 2960S-24TS-S (Storage Node, Compute Node, Network Node)

- 24x ports 10/100/1000
- 255x VLANS
- Gestió per consola SSH

També afegim com a part del maquinari el housing que necessitem per hostejar els servidors i switches. Per obtenir aquesta informació s'han consultat preus amb un proveïdor (COLT) i tindriem:

- Corrent 20A (Ens permet uns 12-15 servidors)
- Amplada de banda 100Mb simètrics
- 32 ips públiques
- 1 rack 48U

CABLEJAT

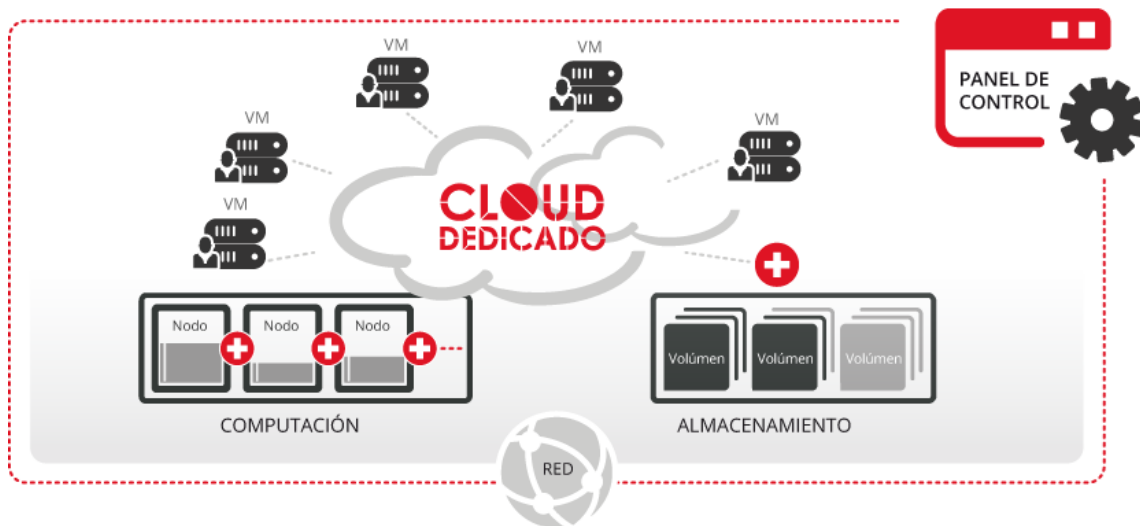
- Ethernet CAT.6 UTP

A grans trets, aquesta seria la descripció tècnica dels components necessaris per fer funcionar una plataforma basada en OpenStack.

Com a programari faríem servir en primera instància la versió community de Stackops i en funció de l'èxit de la plataforma es podria plantejar una actualització a la versió enterprise.

5.2 Lloguer de la plataforma basada en Openstack

Un cop finalitzada l'explicació de com desplegar una plataforma basada en Openstack des de zero, explicarem com podem llogar una plataforma amb característiques similars en un ISP. Aquesta empresa és Hostalia i proporciona solucions de hosting i cloud per usuaris finals. El producte d'Hostalia és el següent:



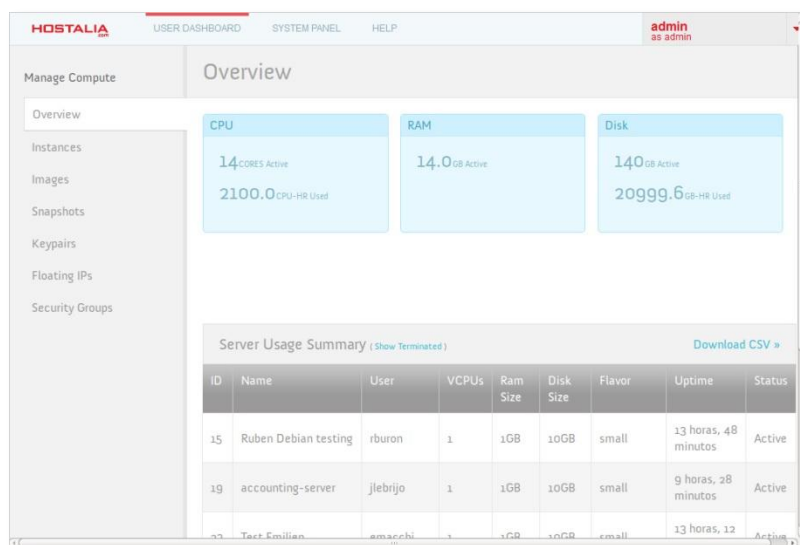
El node de computació que es contractarà es STACK64 i les seves característiques són:

STACK64	24 vCpu(1,2Ghz-2Ghz)	64 Gb RAM	2 x10 GB
----------------	----------------------	-----------	----------

Pel node de volum es contractarà 2Tb per tenir una correspondència amb el que s'ha explicat en el punt anterior.

Finalment, es contractarà un espai d'adreces de 32 ips.

Veiem el panel de Hostalia de Openstack que és pràcticament igual al de StackOps:



5.3 Costos dels desplegaments i comparativa

En aquest punt es tractarà les dos possibles formes d'obtenir serveis de IaaS. Com hem vist abans podem muntar la plataforma des de zero o bé podem llogar els serveis. A continuació, es detallarà els costos, els beneficis i inconvenients dels desplegaments anteriors.

PLATAFORMA DES DE ZERO

- **Maquinari i serveis:**

Servidors	Quantitat	Preu unitari	Total
HP ProLiant DL360 G7	3	1.589,95 €	4.769,85 €
HP ProLiant DL360p Gen8 Base	1	4.949,95 €	4.949,95 €
Switches			
Cisco 2960-24-S	1	351,15 €	351,15 €
Cisco 2960S-24TS-S	2	860,95 €	1.721,90 €
Cablejat			
C2G Cat6 550MHz Snagless Patch Cable	20	4,95 €	99,00 €
Discs Durs			
HP 72 Gb SAS SFF	4	291,95 €	1.167,80 €

HP 250 GB SATA	4	101,95 €	407,80 €
HP 2TB SAS SFF	4	566,95 €	2.267,80 €
RAM			
HP 16Gb DDR3	4	373,95 €	1.495,80 €
Housing			
COLT 20A, 1 RACK 48U, 100/100 Mb Connection, 32 IPS	1	3.495 €	3.495,00 €
		TOTAL	20.726,05 €

A part del cost d'infraestructura, hem d'afegir les hores de tècnic per posar en marxa tot el sistema. Com s'ha vist al projecte, i donat la complexitat del mateix, aquestes podrien ser perfectament 25-30h (tot i que en serien més si es personalitzés l'entorn d'usuari). Per tant tenim:

- **Capital humà:**
 - 30h x Tècnic instal·lació de Cloud 80 eur/h = 2400 € addicionals
 - Tècnic administrador a jornada completa = 2500 €/mensuals (bruts)
- **Garanties:**
 - Els servidors tenen una garantia de 3 anys

Un cop hem calculat totes les despeses per posar en marxa el sistema, tenim:

- Cost inicial del projecte (primer mes): $20.726,05 + 2400 + 2500 = 25726,05 \text{ €}$
- Segon mes i següents: $2500 + 3495 = 5995 \text{ €}$
- Cost anual del projecte: $25726,05 + (5995 * 11) = 91671,05 \text{ €}$
- Cost 2 any: $5995 * 12 = 71940 \text{ €}$

Sabem que amb la configuració de la plataforma podem obtenir (aquesta és una possible configuració per tenir una idea de com calcular el ROI <Return of investment>):

- 24 VPS Configurades com:
 - 2Gb RAM
 - 50Gb Espai
 - 1vCPU (2,3 Ghz)
 - 1000Gb Transferència

Fent un supòsit amb els productes d'Hostalia tenim:

$$24 * 30,25 = \mathbf{726 \text{ € /mes}}$$

Amb aquesta quantitat no cobrim la despesa del cost, hem d'afegir serveis addicionals per millorar el rendiment econòmic de la plataforma, per exemple un servei de monitorització:

$$24 * 150 = \mathbf{3600 \text{ € /mes}}$$

Amb la modificació anterior hem millorat el marge econòmic, però encara no és bo. Així doncs, afegim un altre servei d'administració de sistemes que permet al client disposar de 5h/mes per fer actualitzacions i instal·lacions de programari (sense personalitzacions) nou als servidors.

El preu d'aquesta hora és de 25€/h , per tant tenim:

$$125 \text{ €} * 24 = \mathbf{3000 \text{ € /mes}}$$

Amb aquests serveis bàsics ja podem arribar a $(726\text{€} + 3600\text{€} + 3000\text{€}) = \mathbf{7326 \text{ € /mes}}$

$$\mathbf{7326 \text{ € /mes} * 12 = 87912 \text{ € /any}}$$

En 2-3 any tindríem el 100% de ROI cobert.

Finalment, tenim els projectes fets a mida (que és on realment hi ha el negoci), però necessitaríem més personal ja que el nostre tècnic no està disponible. També aquest és el millor dels casos possibles, es suposa que si es lloga/crea una plataforma d'aquest estil partim de la base que tenim clients d'aquest tipus. Adjuntem imatges de l'ISP sobre els productes (el producte d'administració suposem que és de 25eur/h):

Gestión Completa de Servidores.

En el servicio de GESTIÓN COMPLETA Hostalia se encarga de todas las tareas necesarias para garantizar la respuesta de tus servicios, de forma que podrás olvidarte de la administración del servidor, de sus actualizaciones, etc.

Es la mejor manera de que puedas dedicar el tiempo a tu negocio, estando seguro de que tu servidor tiene una gestión excepcional en todo momento, 24x7x365. La Gestión Completa incluye todos los servicios necesarios para llevar a cabo con garantía la Gestión de la máquina:

- Backup.
- Monitorización.
- Administración del servidor.
- Teléfono directo 24x7 para emergencias.

Precio incluidos todos los servicios: **150 €** al mes.

PLATAFORMA LLOGADA

En el punt anterior hem vist tota la despesa necessària per poder muntar una plataforma basada en Openstack des de zero, en aquest punt veurem quin és l'estalvi al llogar una plataforma ja creada.

Un altre cop, el nostre proveïdor Hostalia ofereix els serveis de Openstack amb els següents preus:

Fem els càlculs i tenim:

$$669.19 \text{ € / mes} * 12 = \mathbf{8030,28 \text{ € /any}}$$

Tècnic administrador a jornada complerta = **30000€/any**

Cost total = **38030,28€ /any**

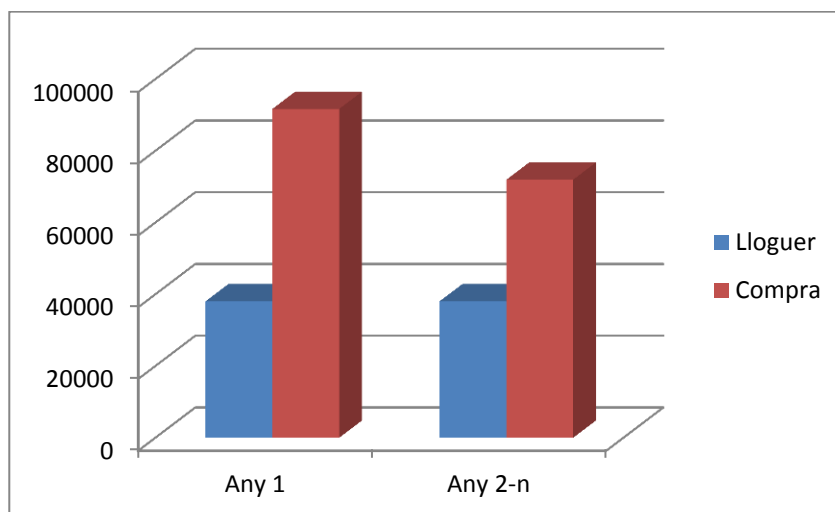
El marge de benefici és àmpliament major amb aquesta solució.

Podem veure que els costos són molt inferiors si es lloga una plataforma i que pràcticament les característiques de la plataforma són molt semblants a la que hem creat anteriorment (s'ha adequat el hardware de la plataforma nova a la configuració d'Hostalia).

COMPARATIVA

Costos:

	Any 1	Any 2-n
Lloguer	38030,28	38030,28
Compra	91671,05	71940



A primera vista sembla una mala idea muntar una plataforma basada en Openstack des de zero ja que hem vist com els costos són desorbitats en comparació amb el lloguer. A continuació enumerem els avantatges i inconvenients dels dos models presentats anteriorment.

5.3.1 Plataforma nova

Avantatges:

- Control total de la plataforma: Tenim el 100% de control de la plataforma, fet que ens dona agilitat de resposta.
- Capacitat per desenvolupar projectes grans: Podem créixer en funció dels projectes que surtin i no estem limitats per un producte tancat.
- Capacitat per vendre plataformes o migrar servidors existents: Un cop assolit un nivell de control sobre la plataforma podem aprofitar aquesta experiència per vendre instal·lacions similars a la nostra o fer migracions massives.

Inconvenients:

- Cost elevat de desplegament: El cost inicial per desplegar la infraestructura és molt alta.
- Complexitat de manteniment i instal·lació: La carga de treball generada per aquesta plataforma és molt superior que la llogada.
- Responsabilitat final de les dades i tot el sistema: Som els responsables legals de totes les dades i això pot generar una carga extra de treball i uns costos judicials.

5.3.2 Plataforma llogada

Avantatges:

- Cost reduït de desplegament: Cost baix d'adquisició.
- Senzillesa en l'administració: Administració més bàsica dels sistemes i menys càrrega de temps en la gestió.
- Responsabilitat de la empresa proveïdora final de les dades: Tenim l'avantatge de demanar prejudicis a un tercer.

Inconvenients:

- Dependència d'una empresa externa: Al dependre d'una empresa externa perdem agilitat en la resolució de les incidències.
- Limitació dels productes disponibles: Només podem créixer amb els productes que es mencionen a la web del ISP.

6. Resum

En l'actualitat és un fet que la virtualització ha revolucionat el món de les TIC. Les tecnologies actuals permeten una optimització molt important dels recursos computacionals d'una infraestructura corporativa i és per aquest motiu que estan presents en totes o en la gran majoria d'empreses. Ara bé, no tot són beneficis, el creixement exponencial de diferents tecnologies en el món de la virtualització ha creat un conjunt heterogeni de diferents hipervisors que en entorns molt grans genera un caos en termes d'administració. Per aquest motiu neix Openstack, un entorn on poden conviure tots els hipervisors (sempre i quan estiguin suportats) amb el gran avantatge que aquest sistema sigui open source i es pugui implementar en les distribucions més famoses Linux amb una certa comoditat.

En aquest projecte hem fet servir StackOps i com hipervisor diferent al que porta una instal·lació estàndard (KVM) VMware ESXi per il·lustrar el funcionament d'una plataforma en un entorn de test.

Finalment, i amb tot el que s'ha après en el desenvolupament del projecte, hem fet una planificació del cost real d'una infraestructura i una estimació del retorn de la inversió.

7. Conclusions

Com a primer punt, val pena fer una reflexió i reconèixer que el projecte que es va proposar en un primer moment era massa ambiciós, ja que no es sabia aleshores l'envergadura que suposava instal·lar un sistema IaaS basat en Openstack.

A més a més, en la primera part del projecte es va dedicar molt temps trobant un sistema senzill basat en Openstack per evitar pàgines de scripting i complicacions innecessàries en l'explicació d'una plataforma de Cloud Computing.

Tot i les tardances, el resultat va ser seleccionar Stackops Community Version, una distribució basada en Ubuntu que és molt simple d'il·lustrar i instal·lar amb tota la potència d'Openstack. També es va escollir com a hipervisor secundari VMware ESXi, un sistema *bare-metal* molt potent per implementar una ampliació de la plataforma desenvolupada en Openstack.

Per fer possible el projecte s'ha fet servir VirtualBox com entorn de test. Com a conseqüència, per exemple, les proves de rendiment no es poden aprofitar com a referent en termes d'optimització. Ara bé, el procediment és completament vàlid en un entorn real i és aquest el principal motiu pel qual s'han realitzat.

Seguint el pla de treball que es va presentar en la PAC1, s'ha proposat un projecte amb preus reals de mercat on hem pogut veure que és factible donar serveis a tercers amb una inversió molt petita.

Finalment, hem descobert que el preu de les infraestructures tendeixen a zero i en canvi la creació de serveis cada cop estan més valorades.

Com a futures línies d'investigació crec que estudiar seguretat de les capes lògiques de virtualització pot ser un punt crític en les plataformes IaaS i de totes les plataformes de hosting en general.

8. Bibliografia

<https://www.stackops.org>

<http://en.wikipedia.org/wiki/OpenStack>

http://en.wikipedia.org/wiki/IaaS#Infrastructure_as_a_service_.28IaaS.29

http://en.wikipedia.org/wiki/Platform_as_a_service

http://en.wikipedia.org/wiki/Software_as_a_service

http://en.wikipedia.org/wiki/Network_as_a_service

<http://docs.openstack.org/>

<http://docs.stackops.org/display/documentation/Operating+Openstack+with+Stackops+Distro>

http://www.ontsi.red.es/ontsi/sites/default/files/1-estudio_cloud_computing_retos_y_oportunidades_vdef.pdf

https://ccsk-es.cloudsecurityalliance.org/des88_GUIA_CSA_PARA_LA_SEGURIDAD_EN_AREAS_CRITICAS_DE_ATENCION_EN_CLOUD_COMPUTING_V2.pdf

<http://forocloudcomputing.com/pdf/Cloud%20tic%20web.pdf>

<http://www.vmware.com/files/pdf/techpaper/vSphere-5-ESXi-Operations-Guide.pdf>

<http://www.hostalia.es>

<http://www.vmware.com/pdf/virtualization.pdf>

http://www.vmware.com/files/pdf/VMware_paravirtualization.pdf

<http://www.acuista.com>

<http://www.redhat.com/rhecm/rest-rhecm/jcr/repository/collaboration/jcr:system/jcr:versionStorage/5e7884ed7f00000102c317385572f1b1/1/jcr:frozenNode/rh:pdfFile.pdf>

<http://rm-rf.es/sobre/mysql/page/2/>