

**Facultat d'Informàtica de Barcelona**

**Departament d'Arquitectura de Computadors**

**Centres de Processament de Dades**

# **Activitat EBH**

**Emmagatzematge, *backup* i *housing***

**López Royo, Adriana**

**Montaños Tejo, Ignacio**

**Escenari EC1**

**Data: 29/09/2023**

## 1.-Descripció bàsica

TAULA 1: ESCENARI ORIGINAL: EXTRET DE L'ENUNCIAT. OMPLIU EL QUE HI HA EN GRIS.	
Nombre de Us	1128U
Alçada Rack (en Us)	42U
Consum	2000,kW
Sobreprovisionament d'electricitat	10%
Nombre de servidors	540
Diners Totals	€20.000.000,00
Diners gastats	€16.500.000,00
Tipus de línia (1:10Mbps; 2:100Mbps; 3:1Gbps; 4:10Gbps; 5:100Gbps)	4
Número de línies agregades	1
Segon proveïdor? (0=NO, 1=SI)	0
<b>SAN? (0=no, 1=8Gbps, 2=16Gbps, 3=32Gbps, 4=64Gbps, 5=128Gbps)</b>	0
<b>Cabina de discos</b>	
Opció Disc principal (Entre 1 i 10)	8
Nombre de discos a comprar	16
Opció cabina de discos (Entre 1 i 6)	4
Nombre de Cabines	2

taula 2: Elements que escolliu vosaltres	
Elements de mirròr i backup	
GB a emmagatzemar al backup	1504
Dies entre 2 backups	7
Còpies senceres a mantenir	3
Opció Backup (1=M-A; 2=MS3; 3=Cintes)	2
Opció Mirròr (0=NO; 1=SI)	1
Sistema de backup on-site? (0=N=; 1=SI)	0
Elements de housing	
Opció escollida (1:MOCOSA, 2: CPDs Céspedes, 3: Mordor)	3
Gestió local de <i>backup</i> ? (0=No, 1=SI)	1
Monitorització? (0=NO; 1=SI)	1
Bandwidth provider	
Tipus de línia (1:10Mbps; 2:100Mbps; 3:1Gbps; 4:10Gbps; 5:100Gbps)	4
Número de línies agregades	1
Segon proveïdor? (0=NO, 1=SI)	0
<b>SAN? (0=no, 1=8Gbps, 2=16Gbps, 3=32Gbps, 4=64Gbps, 5=128Gbps)</b>	0
Cabina de discos	
Opció Disc principal (Entre 1 i 10)	8
Nombre de discos a comprar	16
Opció cabina de discos (Entre 1 i 6)	4
Nombre de Cabines	2

TAULA 3: OPEX	anual	cinc anys
Consum energètic (hardware només)	€360.179,26	€1.800.896,31
Empresa de Housing escollida	Mordor	
Cost Housing (inclou electricitat addicional)	€488.026,89	€2.440.134,45
Off-site: empresa escollida	MonsoonS3 MS3	
Cost mirror	€1.611,74	€8.058,72
Cost backup	€3.945,81	€19.729,03
Cost Bandwidth provider	€7.560,00	€37.800,00

TAULA 4: CAPEX	Cost
Diners gastats en servers, xarxa, etc	€16.500.000,00
SAN	€0,00
Sistema emmagatzematge	€15.952,00

TAULA 5: AJUST AL PRESSUPOST	
Opex a 5 anys, total	€4.306.618,51
Capex a 5 anys, total	€16.515.952,00
Despeses totals a 5 anys	€20.822.570,51
Diferència respecte al pressupost	-€822.570,51

## 2.-Anàlisi de necessitats

### 2.1- Número de GB a emmagatzemar (en cru).

**Clients:**  $250.000 * 256KB = 64.000.000 \text{ KB}$

**Productos:**  $20.000.000 * (8KB+64KB) = 1.440.000.000 \text{ KB}$

**Total:**  $(64.000.000 \text{ KB} + 1.440.000.000KB) * (1GB/ 10^6KB) = 1.504GB$

### 2.2- Velocitat requerida del sistema de disc (IOPS).

$257.806,944 \text{ KBps} / (4 \text{ KB/operació IO}) = 64.451,74 \text{ IOPS}$

### 2.3- Tràfic amb el client (entre servers i de server a switch de connexió a xarxa):

Cada petició:  $1 + 10 * (400 * 8 + 80) + 30 * (64 + 80) + (0,2 * 16) = 37.124,2 \text{ KB/peticion}$

$(600.000 \text{ peticions/dia}) * (1\text{dia}/86400\text{s}) * (37,1242\text{MB/peticion}) * (8\text{Mb} /1\text{MB}) = 2.062,456 \text{ Mbps}$

### 2.4- Tràfic amb el disc:

Cada petició:  $10 * 400 * 8 + 256 + 30 * 64 + (0.2 * 256) = 34.227,2 \text{ KB/peticion}$

$(600.000 \text{ peticions/dia}) * (1\text{dia}/86400\text{s}) * (34,2272 \text{ MB/peticion}) * (8\text{Mb} /1\text{MB}) = 1.901,51 \text{ Mbps}$

### 2.5- Pressió sobre la xarxa (ample de banda mínim necessito per servir el tràfic de client i disc). M'arriba?:

Tràfic total:  $1.901,511 + 2.062,456 = 3.963,967 \text{ Mbps} \rightarrow 3,964 \text{ Gbps}$  (Tenim una LAN de 8 Gbps)

$(600.000 \text{ peticions/dia}) * (1\text{dia}/86400\text{s}) * (37.124,2 \text{ KB/petició}) = 257.806,944 \text{ KBps}$

## 3.-Decisions preses

### **3.1- Descripció dels elements d'emmagatzematge escollits, en funció de les necessitats.**

#### **Quants tipus de cabines? (i perquè), RAID escollit a cadascuna d'elles. Nombre de cabines de cada tipus**

Nosaltres hem separat a 2 cabines distintes les dades de client i de producte, però totes dues cabines son iguals. També hem decidit que la millor opció per les nostres circumstàncies a tots dos casos era posar les cabines de tipus 4.

El que si és diferent a totes dues és el RAID escollit. Per la cabina de clients farem servir una arquitectura de RAID 51 amb 2 spare disks, i per la de productes un RAID 5 també amb 2 spare disks.

#### **3.2- Es justifica la necessitat d'un SAN? Si la resposta és si, raonar si el cost és assumible o no, i cas de no ser-ho calcular l'impacte sobre el rendiment del CPD**

Al nostre cas no considerem necessari l'ús de SAN ja que l'ample de banda del que disposem es considerablement més gran que el que fem servir pel tràfic intern i extern. De fet tindriem un marge del creixement del 101,82% en cas de necessitat, pel que estalviar-nos tràfic intern amb una SAN no és absolutament necessari.

#### **3.3.- Posem un mirròr?**

Posarem un mirròr, per tal que la recuperació de dades sigui més eficient en cas de que hi hagi una fallada a un dels discos. El mirròr també ens fa reduir el RPO (Recovery Point Objective), ja que al estar sempre actualitzat i en cas de dubte, confusió o pèrdua, al mirròr tindrem la còpia exacta de la dada que suposadament s'ha fet malbé i per tant, sense la necessitat d'anar a consultar al backup, podem accedir a ella fàcilment, corregir-la i continuar treballant sense parar el servei.

#### **3.4- Empresa de housing escollida i perquè (relació entre el que ofereix, el que necessito i el que costa)**

Pel tema de housing, després de considerar totes les opcions plantejades i valorar el que ens oferien i quant costava, ja que un dels nostres handicaps era el poc marge de pressupost del que partim, hem decidit que la millor opció era MORDOR.

A diferència de les altres, aquesta opció ens garantia una seguretat que per nosaltres era molt necessària degut a l'elevat cost del nostre SLA, i tot i que el cost anual era per rack, ens incloïa coses com la monitorització (imprescindible per un bon SMART) o un backup on site (amb un petit plus mensual) que ens compensa davant les altres.

A CESPEDES ens garanteix un 99,749% de uptime, però allò implica 22h de downtime, equivalents a 3,3M €. Literalment tot el nostre pressupost. I a MOCOSA tot i que era una mica més barat, no ens parlaven ni garantien res de temps de downtime, i valorant amb MORDOR, preferim pagar una mica més i estar assegurats que no aventurar-nos amb aquesta que a poc que tingui de percentatge de downtime, per nosaltres son moltíssims diners.

#### **3.5- Posem monitorització?**

Com estem fent servir spare disk, necessitem un bon sistema que prevegi quan van a fallar els discos i els canviï. A més, tal com hem comentat a la pregunta anterior, MORDOR inclou un sistema de monitorització al preu de housing, pel que podem implementar un bon sistema SMART que garanteixi més seguretat davant possibles fallades, reduint el número de cops que tot el sistema cau.

### **3.6- Opció de backup?**

Com a opció de backup hem escollit la opció 2 (Monsoon S3), en el nostre cas contractarem servei de backup + mirror. Aquesta decisió l'hem pres arran de que primerament l'opció 3 de transport de cintes de backup no ens interessa ja que tota la gestió del backup la fa el nostre housing. En quant a l'opció 1 ens surt més cara que l'opció escollida i ens ofereixen els mateixos serveis, això es deu a que encara que el mirror de l'opció 1 és més econòmic, la diferència de preu de les còpies del backup és més gran.

Hem decidit mantenir 3 còpies, una la més propera que es la de la setmana anterior, una altra del mes anterior i una altra de finals de l'any anterior. Amb això vol dir que fem un backup cada setmana, no considerem fer un backup més sovint ni guardar moltes còpies ja que tenim molt poques escriptures a disc, per tant no hi hauran moltes modificacions en l'emmagatzematge d'un dia per l'altre.

### **3.7- Tràfic amb l'exterior afegit pel sistema de backup/mirror escollit. Quin bandwidth caldria?**

En el nostre cas el tràfic exterior afegit pel mirror és mínim, ja que al ser un escenari en el que es donen molt poques escriptures, exactament un 0,15%, el tràfic afegit no passaria de 2,85Mbps.

$$\% \text{ escriptures} = (256\text{KB} * 0,2) / 34.227,2\text{KB} = 0,0015 \rightarrow 0,15\%$$

$$\text{Tràfic de disc afegit} = 1.901,51 \text{ Mbps (trafic de disc)} * 0,15\% = 2,85\text{Mbps}.$$

Això augmentaria la nostre seguretat a canvi d'un tràfic que no compromet la nostre xarxa ja que és de 8 Gbps. Per la qual cosa, el tràfic total actual passaria a ser:

$$\text{Tràfic total: } 1.901,511 + 2.062,456 + 2,85 = 3.966,817 \text{ Mbps} \rightarrow 3,967 \text{ Gbps}$$

Prenent en compte totes aquestes circumstàncies, el bandwidth a contractar més adient per la nostra situació és el de 10 Gbps (opció 4).

## **4.-Recomanacions als inversors**

#### 4.1.- Anàlisi de Riscos (Risk Analysis)

Quines desgràcies poden passar i com les hem cobert? Al menys s'han de cobrir els següents casos:

- **Hi ha pèrdua d'un fitxer (per error o corrupció). De quan puc recuperar versions?**

En el nostre cas tenim 3 còpies de backups que mantenim. La primera es la de la setmana anterior, que la actualitzem setmana a setmana, la segona copia que mantenim es la del mes anterior i la tercera que la mantenim de finals de cada any. Així que tindries 3 possibles versions de les quals pots recuperar el fitxer perdut.

No hem decidit fer moltes còpies de backup ja que tenim molt poques escriptures, per tant, les dades de disc no variaran gaire de un dia per l'altre.

A més a més, tenim l'opció de recuperar la dada gràcies al RAID 51 en cas que sigui una dada d'usuari o al RAID 5 en cas que sigui una dada d'un producte.

- **Es trenca un disc (es perden dades? quan trigo en recuperar-me? el negoci s'ha d'aturar?)**

En un 70% dels casos el nostre sistema de monitorització SMART identificarien la fallada del disc i canviaria el disc trencat per un dels nostres 2 spare discs, per la qual cosa no es perdrien dades, no trigaria res en recuperar-se i no s'hauria d'aturar el negoci.

En cas de l'altre 30% dels casos, si es en el cas de que es un disc de usuaris tindrem les dades guardades en el mirrò del RAID, per tant, no perdriem res. En cas de que sigui un disc de productes, no es perdrien dades perquè tindriem un mirrò que es va actualitzant, per tal de recuperar-nos hauries de instal·lar un nou disc manualment i trigaria 57m 36s en reconstruir-se el disc, tenint en compte que:

En RAID 5: temps de recuperació 4h / 1TB,

$$1.440\text{GB} / (6 \text{ discos} * 1.920) = 0.125 \rightarrow 12.5\% \text{ ocupació de cada disc}$$

$$1.920\text{GB} * 12,5\% = 240 \text{ GB ocupats per disc}$$

$$\text{Ha de recuperar } 240\text{GB} * (4\text{h}/1000\text{GB}) = 0.96\text{h} * (60\text{m}/1\text{h}) = 57,6\text{m}$$

El negoci no hauria d'aturar-se ja que podríem tindre en funcionament el RAID 5 sense el disc trencat, però hauríem de limitar alguns productes, ja que no tindriem les dades d'aquests fins que es fagi un recanvi i es reconstrueixi.

- **Puc tenir problemes de servei si falla algun disc?**

Això depèn del disc que falli. En cas de ser un dels discos de la cabina de clients, al estar organitzats en un RAID 51 i per tant tenir mirrò, no passaria res ja que s'agafarien les dades del mirrò sense aturar res.

Però, si el que falla pertany a la cabina de productes, organitzada en un RAID 5 i per tant sense mirrò, la cosa canviaria. No s'atura el servei com a tal, ja que tal com hem explicat a altres apartats, en cas de fallada a RAID 5 mentre s'està recuperant el disc amb errors, la resta de discos continuen



funcionant a la meitat de velocitat pel que només es reduiria la velocitat a la que es presta aquest servei i no es paralitzaria tot.

Podriem seguir proporcionant un bon servei però temporalment ralentit amb una mica menys de qualitat.

- **Cau la línia elèctrica. Què passa?**

Degut a que estem locats a MORDOR, i que tenim 2 línies de xarxa juntament amb SAI (garantia del 99.999% de uptime), els temps de downtime total durant els 5 anys és de menys de 30 segons, pel que això no és una preocupació.

- **Cau una línia de xarxa. Què passa?**

La xarxa de dades sabem que cada 18 mesos cau durant 1 hora o menys, cada 3 anys entre 1 i 3 hores i cada 6 anys entre 3 i 9 hores. I també sabem que tenim 2 línies de xarxa. Per tant la probabilitat mensual de que caigui es de:

$$1h / (18*18) \text{ mesos} + (2 \pm 1 h) / (36*36) \text{ mesos} + (6 \pm 3 h) / (72*72) \text{ mesos} = (20 \pm 7) / 5184 \text{ mesos}$$

El que equivaldria a  $(20 \pm 7 h)$  de cada 3.786.912h que està en funcionament.

Per tant si tenim una caiguda de entre 13 i 27 hores cada 6 anys, el downtime el tindriem entre el 0,00034% i 0.00071% ja que:

$$6 \text{ anys} = 3.786.912h \rightarrow 13h / 3.786.912h = 0,00034\%$$

$$27h / 3.786.912h = 0,00071\%$$

- **En cas de pèrdua o detecció de corrupció de dades no ens podem permetre seguir treballant fins que recuperem les dades correctes. Calculeu temps i costos de recuperació en cas de**

- **Pèrdua/ corrupció d'un 1% de les dades**

En cas que es corrompi un 1% de les dades en els 2 sistemes d'emmagatzematge que tenim podem recuperar les dades gràcies a les dades de paritat que tenim al tindre un RAID 5 i un RAID51. En el cas del usuari al ser un RAID51 podem obtenir les dades també desde el mirror.

En un RAID 5 triguem en recuperar 4h per cada TB de dades, per tant, si tenim 1% corromput:

$$1.504GB * 1\% = 15,04 GB$$

$$15,04GB * (4h/1000GB) = 0,06016h * (60m/1h) = 3,6096m$$

$$0.6096m * (60s/1m) = 37s$$

Trigarem en recuperar les dades 3m y 37s

- **Pèrdua/ corrupció de la totalitat de les dades**

### 1r Sistema d'emmagatzematge (Usuaris)

Tenim un RAID 51, que executa per cada escriptura 4R y 4W. Els nostres discos contenen 205K IOPS d'escriptura cadascun.

Podem recuperar a una velocitat de:  $(205K / 4) * 6 \text{ discos} = 307.500 \text{ W/s} * 4KB/W = 1.230.000 \text{ KBps}$

Temps de recuperació (capacitat dels discos):  $64 \text{ GB de dades} / 1,230GBps = 52,03s$

Segons la nostra xarxa:  $(8 \text{ Gbps} / 8GBps) = 1GBps$  Temps de recuperació:  $64GB / 1GBps = 64s$

Trigarem 64s en recuperar les dades d'usuaris

### 2n Sistema d'emmagatzematge (Productes)

Tenim un RAID 5, que executa per cada escriptura 2R y 2W. Els nostres discos contenen 205K IOPS d'escriptura cadascun.

Podem recuperar a una velocitat de:

$(205K \text{ IOPS} / 2) * 6 \text{ discos} = 615.000 \text{ W/s} * 4KB/W = 2.460.000KBps$

Temps de recuperació (capacitat dels discos):

$1.440GB \text{ de dades} / 2,460Gbps = 585,37s * (1m/60s) = 9,75m \rightarrow 9m 45s$

Segons la nostra xarxa:  $1440GB / 1GBps = 1.440s \rightarrow 24m$

Trigarem 24m en recuperar les dades de productes

## **4.2.- Anàlisi de l'impacte al negoci (Business Impact Analysis)**

En funció de l'anàlisi de riscos anterior i del que costa estar amb la màquina aturada o no donar el servei complet, calcular quant perdo en diners per tenir-lo aturat i quan em costaria evitar aquesta situació.

### Caiguda de la xarxa de dades:

Considerant que el nostre SLA és de 150.000 €/h, i que no podem permetre'ns gastarnos tot el nostre pressupost en compensar per caigudes de xarxa, és molt important poder assegurar als nostres clients que no caurà, o que ho farà el menor temps possible.

Gràcies a l'edifici de housing que vam escollir (MORDOR) i als serveis que ofereix, sabem que disposem de 2 línies de xarxa.

Fent càlculs, com que sabem, gràcies al que hem calculat a apartats anteriors, que en cinc anys estarem entre 0,149h i 0,312h sense servei (el que equival a aproximadament entre 9 i 19 minuts), hauriem de pagar entre 22.353 €. i 46.800€.

### Fallada de disc

El tipus de SDD que nosaltres hem escollit sabem que té una tasa d'error del 0,45%, i el fem servir tant a la cabina de clients com a la cabina de productes. I també 8 discos a totes dues columnes.

En el cas de la cabina de clients, la distribució dels discos equival a un RAID 51, amb mirròr i amb un sistema d'spare disk que ens garanteix que en el 70% dels cops es preveu la fallada del disc i es substitueix abans de que això passi.

Per tant, tenim 8 discos (6 de dades + 2 de spare) amb una tasa d'error del 0,45% i dels que un 30% dels cops necessitaran reconstrucció.

$$8 * 0,45\% * 30\% = 1,08\% \text{ de probabilitat de que hi hagi una fallada en 1 any}$$

En 5 anys, hi haurà una probabilitat de fallada del 5,4%.

En el cas de la cabina de clients, tenim una distribució RAID 5 i per tant no fa servir mirròr. Del que sí disposem és de 2 spare disks.

Continuem partint d'un 70% de fiabilitat a l'hora de preveure les fallades de disc gràcies a la monitorització, però al no haver-hi mirroring el control d'errors i recuperació funciona una mica diferent.

A RAID 5 podem substituir el disc que s'ha espatllat sense la necessitat de parar la resta, però ho podem fer només reduint a la meitat el número de IOPS que poden fer els discos restants.

Aleshores tenim un 1,08% de fallades on els 7 discos restants hauran de treballar a la meitat de les seves capacitats durant el temps de recovery que calgui.

### **4.3.- Creixement**

**Si creix el nombre de clients/ màquines/ dades (depèn de l'escenari), hem d'estar preparats.**

Quin creixement (en nombre de clients, etc...) podem assumir sense canviar el sistema (sobrepvisionament)? Quin és el recurs que s'esgota abans? Feu un informe de les implicacions que suposaria un increment d'un 20% en el volum de negoci (tot, clients, dades, ...)

En quant a creixement d'usuaris, tenim bastant marge de creixement. Això es deu a què les nostres dades de clients són bastant baixes (64GB). En el cas del client hem decidit fer un RAID 51 de 6 discos, la qual cosa fa, que només 2 discos puguin ser ocupats amb dades de clients (3 discos de mirròr del RAID 51 + 1 disc de paritat). Els nostres discos escollits tenen una capacitat de 1.92 TB cadascun per tant la capacitat total es de 3.84 TB, la qual cosa ens indica que tenim un:

$$3.840\text{GB} / 64\text{GB} = 60 \text{ vegades més espai del disponible} \rightarrow \text{un } 5.900\% \text{ de creixement.}$$

Per altre banda tenim també el creixement per part dels productes, que encara que tenim menys marge de creixement que respecte els usuaris, ja que les dades dels productes són més grans (1.440GB), encara tenim espai de sobres. En aquest cas hem decidit fer un RAID 5 de 6 discos, la qual cosa fa, que 5 discos puguin ser ocupats (1 disc de paritat). Els discos d'aquest raid també són de 1.92TB, per tant, en total són 9.6TB. Això ens indica que tenim:

$9.600\text{GB} / 1.440\text{GB} = 6,66$  vegades més d'espai disponible -> un 566,66% de creixement.

Si creix un 20% el volum de negoci, passarem a tenir 300.000 clients dels quals guardarem 76,8GB de dades. D'aquesta manera en disposaríem de 50 vegades més d'espai disponible (3.840GB/76,8GB), que indicaria que encara tindrem un 4.900% més de creixement.

En quant a productes, passariem a tindre 24.000.000 de productes dels quals guardaran en total 1.728GB de dades. D'aquesta manera disposaríem encara de 5,5 vegades més d'espai disponible, que indicaria que podem créixer un 455,55%.

#### **4.4.- Inversions més urgents**

**Donat el CPD resultant és possible que no haguem escollit la millor opció per manca de diners. El CPD no és nostre, nosaltres només ho dissenyem, així que al final s'hauria de fer un informe als que posen els diners de en què valdria la pena invertir per millorar rendiment, seguretat o...**

Després d'analitzar i valorar totes les opcions i combinacions d'aquestes possibles, intentant arribar a una solució adient tant en termes financers com en termes empresarials, hem arribat a la conclusió de que totes les solucions i decisions que hem estat exposant a aquest treball són les millors donades les circumstàncies.

El principal problema, i el més notori és que ens falten diners per assumir tots els costos necessaris per arribar a tot, però no podem retallar per enlloc ja que el conflicte econòmic que tenim entre el nostre pressupost, el material del que disposem i els serveis que hem d'oferir és molt difícil de solucionar.

Partint de que al nostre escenari no tenim un gran número de dades a emmagatzemar comparat amb altres, i que per tant no necessitaríem molt de hardware per poder posar-ho tot en funcionament, a nosaltres ens ha arribat un gast de 16,5 milions d'euros en servidors, racks, switchos, cables, etc dels que no necessitem la quantitat adquirida. Aquesta inversió ens ha deixat amb 3,5M € per poder pagar un lloc on allotjar el nostre material e informació, contractar serveis com espai per fer backup, gent que s'encarregui de la monitorització dels nostres discos i sobretot, diners de "sobres" per poder pagar les despeses en cas de caiguda pel SLA que garantim als nostres clients.

El cost de housing per exemple es considerablement notori ja que necessitem allotjar tots els racks de servers que tenim a algun lloc, tot i que no fem servir la majoria d'aquests.

Amb una bona planificació d'entrada on s'hagués consultat quant hardware de quin tipus i a de quina qualitat era necessari adquirir-ho, aquesta inversió original hauria estat menor i per tant disposaríem de més diners a posteriori i caldria invertir menys encara degut a la reducció en el número de racks a llogar als edificis de housing. Una inversió més petita i pensada al principi hauria implicat que les inversions futures a altres coses com lloguer o manteniment fossin més petites també.

Sí que és veritat que a moltes ocasions no hem escollit la opció més barata que oferien, i podríem haver estalviat una mica, però ja posats a aquesta situació, com a empresa no podem muntar un servei que no funcionarà de la forma més òptima possible i que ni en termes de seguretat ni en termes de funcionalitat pot funcionar a la màxima capacitat. El nostre contracte de garantia de funcionament als clients (SLA) té un cost molt elevat i no volem assumir-ho si ens ho podem evitar. Per gastar diners

compensant clients, és millor preveure l'error invertint una mica més inicialment (amb backups, bones línies de xarxa, SMART, mirroring, etc) que no pagar els 150.000€ per hora caiguda que hauriem d'assolir en cas d'un sistema amb moltes fallades i poca seguretat. Hem de cobrir-nos les espatlles en aquest aspecte. A més, encara que no volguéssim, tampoc tenim tants diners com per gastar-los tots en compensar a gent, ja que el nostre pressupost a algunes de les opcions plantejades que no hem escollit, íntegrament es dedicava a pagar SLA.

Altres coses que podríem haver estalviat en cas de que originalment s'hagués fet un parell més de voltes a les inversions inicials és la LAN d'ethernet. Al nostre negoci, gairebé no fem escriptures. Tenir una LAN tan superior al nostre servei és malgastar recursos, i generar-nos la necessitat d'haver de contractar serveis a companyies per molts més calers dels que realment serien necessaris si ens haguéssim ajustat a les necessitats reals de les nostres dades.

Igualment, donat tot això que hem conclòs sobre la quantitat de "coses de sobres" que tenim al nostre entorn, si poguéssim invertir la quantitat que ens falta, el creixement empresarial que podria prendre aquest EC1 seria molt elevat sense gastar molt.

El hardware, la xarxa, l'espai i el housing ja està pagat, però no l'està fent servir. Si volguéssim creixer podríem sense problemes i sense invertir res més (o invertint poc més). Tenim els recursos però no en funcionament, pel que si prosperés el negoci, poc a poc podríem fer-lo més gran sense problemes.

Hem intentat a aquest informe cobrir totes les necessitats bàsiques que pot tenir una empresa i tots els problemes que poden sorgir al llarg d'un temps en funcionament adaptant-nos a preus, pressupostos i funcionalitats, i per nosaltres aquesta és la millor opció per portar a la vida aquesta empresa donades aquestes circumstàncies plantejades.