

Quant costa el Cloud?

Sergi Bertran
Pau Coma

Índex

| | |
|---------------------------|-----------|
| Introducció | 3 |
| Història dels CPDs | 4 |
| CPD Propi | 6 |
| Hosting | 9 |
| Housing | 11 |
| El cloud | 12 |
| Cloud públic | 12 |
| Google Cloud Storage: | 14 |
| Amazon EC2 | 15 |
| Servidor al cloud Arsys | 15 |
| Cloud privat | 16 |
| Cloud híbrid | 16 |
| Conclusions | 17 |
| Bibliografia | 19 |

Introducció

Avui en dia vivim en un món totalment dominat per Internet. Als països desenvolupats ha esdevingut una eina importantíssima per a qualsevol sector. Per entendre com funciona internet i les característiques que ofereix hem d' intentar entendre tots els seus components. Hem d' entendre què és un servidor, un router, un switch, i en efecte, ens hem de parar a entendre què és un CPD.

Un CPD és un espai on es concentren els recursos necessaris per el processament de la informació d' una companyia. Dit d' una altra manera, és un ordinador gegant que conté servidors, discs, etc. i que ens permet processar informació a gran escala.



Un CPD també és un element indispensable per entendre què és el núvol. El núvol és un paradigma que permet oferir serveis de computació a través d' una xarxa, que usualment és internet.

Un cop sabem què és un CPD i sabem què és el núvol, ens podem fer les següents preguntes: val la pena tenir un CPD propi? Quin cost té? Val més la pena llogar-ne un? o tenir les nostres dades al núvol? Quina és la opció més barata?

Doncs aquestes són les preguntes a les quals intentarem donar resposta en aquest projecte.

Història dels CPDs

Un CPD és una instal·lació especialitzada en brindar facilitats des d' emmagatzematge web de pàgines estàtiques fins a hosting d' aplicacions i diversos serveis d' infocomunicacions. Podríem dir que un CPD és un ordinador gegant que s' encarrega de gestionar grans quantitats de dades.

Així doncs, la seva història va lligada a la història de l'ordinador.

L'ordinador com a tal neix l'any 1936, creat per Honrad Zuse, i es va anomenar Z1.

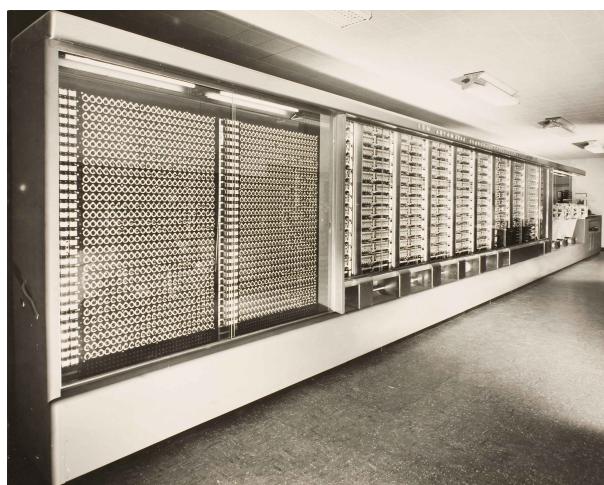
Va ser el primer sistema informàtic 100% programable.

Ben aviat, les empreses van començar a veure el potencial d' aquestes màquines i poc a poc van anar sortint noves màquines més potents.

El 1944 neix la màquina Mark I, un gran artefacte de 15 metres de llarg i 60 centímetres d'ample, que realitzava entre 3 i 5 càlculs per segon. Va ser el primer ordinador electromagnètic. Empleava senyals electromagnètiques per moure parts mecàniques, i executava operacions matemàtiques bàsiques i càlculs complexes de equacions.

Va ser construit per IBM i per professors de l'universitat de Harvard, funcionava amb relés, es programava amb interruptors i llegia les dades de paper perforat.

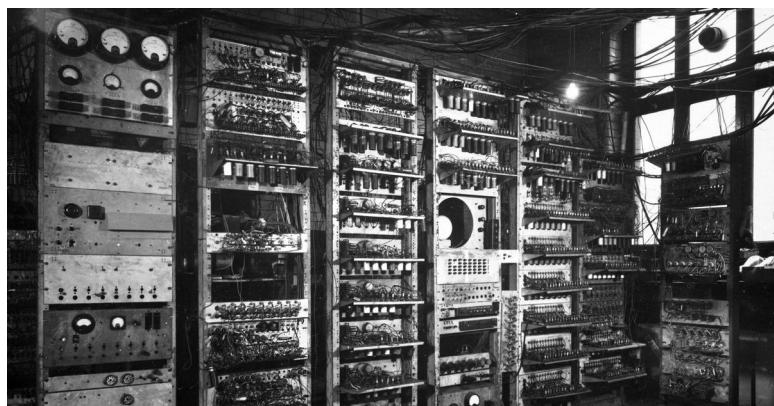
Dins la seva carcassa amagava 800 quilòmetres de cable, 3 milions de connexions 760.000 rodes i relés i al voltant de 1400 interruptors rotatoris de 10 posicions que servien per visualitzar el valor numèric dels càlculs.



Un dels primers exemples de centres de processament de dades és l' ENIAC, un ordinador gegant creat al 1946. L' ENIAC ocupava una superfície de 167 metres quadrats i pesava al voltant de 27 tonelades, consumia 160 quilowatts, i elevava la temperatura de la sala fins a 50 graus centígrads.

Va ser la primera computadora de propòsit general.

El 1948 neix la Manchester Baby, media uns 5 metres de llarg i 2,5 d' alt, i consumia 3500 watts. Va ser la primera computadora del món amb un programa emmagatzemat, és a dir, que emmagatzemava el programa amb memòria electrònica. Tenia una longitud de paraula de 32 bits i una memòria de 32 paraules. Com que va ser dissenyada per ser la computadora de programa amb l' estructura més simple, les dues úniques operacions aritmètiques implementades eren la resta i la negació.



Al 1954 neix la primera màquina de transistors i això va permetre un augment substancial en la capacitat de computació. Als anys 70 comencen a aparèixer els primers processadors de propòsit general al mercat, i això permet que vagin apareixen les primeres màquines d' escriptori, en comptes de tenir màquines gegants.

Al 1973 apareix la primera computadora d'escriptori en utilitzar una interfície gràfica, memòria d'emmagatzematge gran i un programa especial.

CPD Propi

Avui en dia les empreses gestionen una gran quantitat de dades, i la millor solució per gestionar grans quantitats de dades és la creació d' un CPD propi.

Un CPD és un lloc on es troben els elements de xarxa, emmagatzematge i sistemes de computació que les empreses fan servir per organitzar, processar i emmagatzemar grans quantitats de dades.

Tenir un CPD propi té una serie d'avantatges respecte fer un housing o hosting, per exemple un CPD propi ens permet tenir disponibilitat total dels recursos tecnològics en funció de les nostres necessitats tècniques. Amb un CPD propi podem tenir un hardware que s'adapti a les nostres necessitats en tot moment, i en cas que les necessitats canviïn, també pot canviar el centre de dades.

Entre les desavantatges que hi ha podem destacar el preu. Un CPD propi sol ser l' opció més cara, molt més car que tenir les dades al cloud, per exemple.



Podem classificar els CPDs en 4 tiers.

- **Tier 1:** Els CPD tier 1 admeten interrupcions planificades i no planificades. Disposen de sistema d'aire condicionat, i de distribució d' energia, però no acostumen a tenir terra tècnic , UPS o generadors elèctrics. Aquest sistema pot tenir varis punts de fallada, sobretot quan la càrrega és màxima en situacions crítiques. També pot tenir errors d' operació o fallades en la seva infraestructura, el que provoca la interrupció dels seus data centers.

- **Tier 2:** Els data centers amb components redundants són lleugerament menys susceptibles a interrupcions, tant planificades com no planificades. Aquests CPD compten amb terra tècnic, UPS i generadors elèctrics, però estan connectats a una sola línia de distribució elèctrica. El seu disseny és (N+1), el que significa que existeix almenys un duplicat de cada component de la infraestructura. La càrrega màxima dels sistemes en situació crítica és del 100 %. El manteniment en línia de distribució elèctrica pot causar una interrupció en el servei.



- **Tier 3:** La capacitat d' un data center tier 3 ens permet realitzar qualsevol activitat planejada sobre qualsevol component sense tenir ninguna interrupció en el servei. Les activitats plantejades inclouen:
 - Manteniment preventiu.
 - Reparació i recanvi de components.
 - Agregar o eliminar components.
 - Realitzar proves en sistemes o subsistemes.

Si volem aquest disseny de data center, ha d' existir la capacitat necessària i una doble línia de distribució per als components. D'aquesta manera és possible fer proves mentre la segona línia aten la totalitat de la càrrega.

En el cas d' activitats no planejades com els errors d'una operació o fallades espontànies a la infraestructura poden causar fallades al nostre CPD. La càrrega màxima per a situacions crítiques és del 90 %.

La majoria de data centers de Tier 3 són dissenyats per actualitzar-se a Tier 4.

- **Tier 4:** Un disseny de data center d'aquest nivell proveirà capacitat per realitzar qualsevol tipus d'activitat sense tenir interrupcions en el servei. Ademés té tolerància a fallada que permet a la infraestructura del nostre data center seguir operant en cas de fallada. Per això aquest sistema requereix dos línies de distribució simultàniament actives, típicament en una configuració System+System. La càrrega màxima en situacions crítiques és del 90 %. Persisteix un nivell d'exposició a fallades ja que és avisada per una alarma d'incendis.



| Tier | % disponibilidad | % de indisponibilidad | Tiempo de indisponibilidad al año. |
|----------|------------------|-----------------------|------------------------------------|
| Tier I | 99.671 % | 0.329 % | 28.82 horas |
| Tier II | 99.741 % | 0.251 % | 22.68 horas |
| Tier III | 99.982 % | 0.018 % | 1.57 horas |
| Tier IV | 99.995 % | 0.005 % | 52.56 minutos |

El preu d' un Cpd és molt variat però ens pot acabar costant milions d'euros.

Hosting

Tots els llocs web que visitem estan compostos per un nom de domini i un hosting o emmagatzematge web. La forma més fàcil d'entendre-ho és pensar en el domini com la direcció i el hosting com la casa física. El hosting web és el procés d'utilitzar un servidor per allotjar un lloc web. O dit d'una altra manera, seria com un lloguer d'un tros d'un CPD per allotjar el teu servei web.

Hi ha diferents tipus de hosting a la xarxa. Els dos tipus més comuns són el hosting compartit i el hosting amb servidor dedicat.

El hosting compartit és la resposta més comuna per la majoria de necessitats de hosting web i una excel·lent solució per la majoria de petites empreses. Amb aquest tipus de hosting comparteixes un servidor amb altres clients. Els llocs webs allotjats al mateix servidor comparteixen tots els recursos. Algunes de les seves avantatges serien:

- Baix cost
- No es necessiten coneixements tècnics específics
- Panell de control fàcil d'utilitzar
- El manteniment i l'administració del servidor són realitzats per el proveïdor

Algunes de les seves desavantatges serien:

- Poc o cap control sobre la configuració del servidor
- L'augment de tràfic sobre altres webs poden ralentir el teu lloc web.

El hosting amb servidor dedicat significa que tens el teu propi servidor físic dedicat exclusivament per el teu lloc web. Algunes de les seves avantatges son:

- Control total sobre la configuració del servidor.
- Alta confiabilitat i opcions de seguretat.
- Accés root al teu servidor.

I algunes desavantatges són:

- Alt cost, més orientat a empreses grans.
- Es requereix coneixement tècnic i d'administració de servidors.

Els seus preus són molt variats, però trobem opcions força barates com aquesta:

| Características | Sencillo 0,99 €/mes |
|---------------------------------------|------------------------|
| Potencia de procesamiento y memoria ⑦ | 1X |
| Sitios web ⑦ | 1 |
| Almacenamiento SSD ⑦ | 30 GB |
| Ancho de banda ⑦ | 100 GB |
| Bases de datos MySQL ⑦ | 2 |
| Registro de dominio gratis ⑦ | ✗ |
| Certificado SSL gratis ⑦ | ✓ |
| Copias de seguridad diarias ⑦ | ✗ |
| Cuentas de email ⑦ | 1 |

Housing

El housing és una modalitat d' allotjament web destinat principalment a grans empreses i a empreses de serveis web. També s'utilitza el terme "colocation center".

El housing consisteix bàsicament en llogar un espai físic d' el centre de dades perquè el client col·loqui allà els seus propis equips. El proveïdor proveeix la línia de fibra òptica i la línia elèctrica, però els equips són del client.

El servei de housing ha de comptar amb la protecció física del servidor, apart de la connexió a internet i a la llum. Això vol dir, aclimatització les 24 hores del dia i alarmes o altres mesures contra possibles intrusos. A més, les sales de l'establiment haurien de comptar amb protecció contra incendis, per assegurar que els servidors permaneixin fora de perill.

El preu del housing sol ser elevat encara que surt més rentable que tenir el teu propi CPD ja que no necessites comprar sòl ni un edifici exclusiu per instalar-hi la teva maquinària. Aquí veiem el preu de 1U i de 5U. A més a més s'hi hauria de sumar el cost dels servidors, switchos i emmatzematge. Per tant, aquesta opció sol ser aconsellada quan una organització vol disposar de la seva pròpia infraestructura per assegurar la seguretat i privacitat de les dades.

|  HOUSING 1U |  HOUSING 5U |
|--|--|
| 94.99/mes* | 383.99/mes* |
| Ubicación Madrid | Ubicación Madrid |
| Espacio rack 1U | Espacio rack 5U |
| Corriente incluida 0.5A | Corriente incluida 2A |
| Tomas corriente 1 | Tomas corriente 5 |
| Conectividad incluida 10Mbps | Conectividad incluida 10Mbps |
| Tomas Ethernet 1 | Tomas Ethernet 5 |
| N IPv4 2 | N IPv4 12 |
| Tomas corriente 20 | Tomas corriente 10 |
| IP Propia ✘ | IP Propia ✘ |
| APC Remotos ✓ | APC Remotos ✓ |
| Configuracion Firewall. ✓ | Configuracion Firewall. ✓ |
| Instalación gratis ✓ | Instalación gratis ✓ |
| Manos 24x7 ✓ | Manos 24x7 ✓ |
| Reparación servidores Opcional | Reparación servidores Opcional |
| Tipo armario Cabinet | Tipo armario Cabinet |
| Contratar | Contratar |

El cloud

Coneixem el cloud com el conjunt de serveis, aplicacions, plataformes i infraestructures que s'ofereixen a través d'una xarxa. De la mateixa manera que en els casos anteriors, per tal de poder oferir aquests serveis és imprescindible disposar d'una infraestructura capaç de donar resposta a les necessitats dels clients. En aquest cas, el responsable de gestionar la infraestructura, que inclou des de la maquinària, servidors, xarxa, emmagatzematge i virtualització, és el proveïdor.

La majoria de vegades el proveïdor, per tal de poder oferir preus competitius, disposa d'una gran infraestructura capaç de crear economies d'escala podent reduir així el cost per cada client adicional, és a dir, tenen uns costos marginals molt reduïts.

El client, per tal de poder accedir als serveis oferts pels proveïdors, no requereix disposar ni de les dades, ni de la infraestructura sinó que hi accedeix a través d'Internet amb els seus propis dispositius.

Depenent de les necessitats i recursos dels clients existeixen diversos tipus de cloud:

Cloud públic

La característica principal de cloud públic és el fet que els clients només paguen per la utilització d'emmagatzematge, memòria RAM i ús de CPU. El client no és ni propietari, responsable ni administrador de la infraestructura. És el proveïdor qui s'encarrega de gestionar tota infraestructura de tal manera que pugui oferir als seus diversos clients els serveis sol·licitats.

En aquests casos els proveïdors ofereixen el que es coneix com a infraestructura com a servei o bé una plataforma com a servei.

En el cas de d'ofrir una infraestructura com a servei l'usuari és l'administrador d'una infraestructura computacional oferida pel proveïdor de la qual pot controlar el sistema operatiu, l'emmagatzematge o la xarxa per tal d'executar-hi sistemes operatius o aplicacions sense gestionar ni controlar la infraestructura del núvol subjacent.

En canvi, en el cas d'ofrir una plataforma com a servei l'usuari té la capacitat de desenvolupar un aplicació i serveis utilitzant la infraestructura del proveïdor del núvol (xarxa, servidors, emmagatzematge...).

Actualment, el cloud públic és el més utilitzat ja que és el que s'adapta millor a les necessitats de l'empresa degut a la flexibilitat i la possibilitat d'escalabilitat del negoci.

Aquesta solució és la més recomanable per startups i petites i mitjanes empreses.

En primer lloc, per una empresa que disposa d'un finançament limitat, aquesta opció és ideal ja que no requereix de cap inversió de capital inicial. Tota la inversió en la infraestructura ha estat realitzada pel proveïdor. Normalment per contractar aquests serveis s'utilitza un sistema de subscripció on el client paga en funció dels recursos informàtics consumits.

En segon lloc, també es redueixen notablement les despeses en manteniment. Requereix menys personal tècnic ja que és el proveïdor l'encarregat de garantir el correcte funcionament i manteniment de la infraestructura. A més a més, disposa d'una alta fiabilitat ja que el proveïdor disposa de personal i infraestructura especialitzada, fet que redueix el risc de down-time per un període prolongat. A més a més, en cas que el client sol·liciti màxima fiabilitat, ja que necessita que el servei estigui disponible la totalitat del temps, té la possibilitat de contractar una assegurança que compensi econòmicament per cada hora de down-time.

El principal inconvenient del núvol públic és la manca de seguretat. En cas que el client gestioni dades confidencials o crítiques resulta problemàtica aquesta opció ja que aquestes dades estan en llocs físics els quals no s'hi té accés. Per exemple, a

Espanya l'any 2020 el 57% de les empreses que disposen d'un cloud públic asseguren haver patit un incident de seguretat i un 29% de les empreses atribueixen haver patit incidents al cloud públic degut a una mala configuració de la seguretat.

Aquestes dades no signifiquen que no es puguin tenir dades crítiques al cloud públic ja que, de fet un 21% dels fitxers que es tenen el cloud contenen dades sensible. A Europa, degut a la RGPD és la regió del món que menys problemes de seguretat al cloud té. Per tots aquests motius, en cas que de voler disposar d'informació sensible al cloud públic resulta imprescindible assegurar contractar un proveïdor segur i de confiança a més de garantir una escrupolosa configuració de la seguretat.

Exemples:

Google Cloud Storage:

Aquest servei web d'emmagatzematge de fitxers en línia accedint a la infraestructura de Google Cloud Platform. Per tant es tracta d'una infraestructura com a servei.

Aquest servei observem que té un cost de 0,017€ mensuals per GiB requerit. El cost addicional pel que fa a ús de xarxa, ús d'operacions i comissions de recuperació i supressió anticipada pot fer elevar lleugerament aquest cost; habitualment pot fer incrementar aquest cost al voltant d'un 20%.

Aquest servei està sobretot pensat per empreses ja que s'obté un solució segura, funcional i fàcilment escalable.

Una de les característiques rellevants d'aquest servei és que el cost de contractar aquest servei és lineal. Això fa que resulti un preu molt competitiu per petites i mitjanes empreses degut al baix cost d'emmagatzemar poques dades ja que no és necessària cap inversió inicial i el cost del manteniment resulta molt econòmic.

En canvi, en el cas que s'hagi d'emmagatzemar un volum massiu de dades s'ha d'analitzar detalladament si aquesta és la millor alternativa.

Amazon EC2

Amazon EC2 permet córrer diversos sistemes operatius com Microsoft Windows i Linux en màquines virtuals, en les quals és possible executar aplicacions. D'aquesta manera no és necessària la compra de tota la maquinària responsable com ara RAM i CPU per tal de executar aquestes aplicacions en diferents entorns. Amazon EC2 té un sistema el qual el client ha de pagar segons l'ús que en fa.

A més a més aquest sistema és fàcilment escalable segons les opcions de compra, fet que permet adaptar-se en tot moment a les necessitats del client.

Per exemple, córrer una màquina virtual de propòsit general de 2 CPU amb una memòria RAM de 8 GB tindria un cost de 0,09€ la hora. Si la màquina estigués en funcionament unes 60 mensuals aleshores costaria 5,4€ al més. Un cost molt inferior al que tindria comprar la maquinària necessària per fer córrer aplicacions en diversos entorns.

Servidor al cloud Arsys

Tal i com es pot veure a la fotografia inferior, configurant els següent paràmetres amb unes característiques normals del servidor amb 2vCPU i una RAM de 4GB, el cost mensual de contractar un servidor Cloud estarien al voltant de 380€.

The screenshot shows a web-based server configuration tool. On the left, there's a form with dropdown menus and sliders for selecting hardware components. On the right, there's a promotional banner for a 'Servidor Cloud'.

| Configuració | Selecció | Detalls |
|---------------|------------------------------|--|
| Data Center | Espanya | CPU: 2 vCPU |
| S. Operativo | Windows Server 2016 | RAM: 4 GB |
| Base de datos | SQL Server 2016 Standard ... | SSD: 50 GB |
| Plesk | - | Transferència: Subida y descarga ilimitada |
| Cloud Backup | 100 GB | IP Pública: Geo-localizada |

Servidor Cloud
30 días GRATIS
después 379,50 €/mes
CONTRÁTALO
Ver condiciones promocionales

Cloud privat

La principal característica del cloud privat és que, a diferència del cloud públic, la infraestructura física no es comparteix amb cap altre client. Per tant, cap altre client té la capacitat d'accedir a la infraestructura ni a les dades d'aquest client. És a través d'una xarxa privada com el client té accés al conjunt de recursos i serveis gestionats que es troben al cloud privat.

Aquesta solució resulta aconsellable quan el client disposa de dades crítiques i molt sensibles, les quals no poden permetre sota cap circumstància un problema de seguretat on aquestes dades puguin veure's compromeses. Aquests són els casos de les entitats financeres, despatxos d'advocats, sectors altament regulats i entitats governamentals.

A més a més, aquest tipus de cloud és flexible i escalable sense sobrecostos addicionals ja que al comptar amb una infraestructura física exclusiva, el client ha de pagar el mateix independentment del seu ús.

Tanmateix, aquesta opció consta d'un cost moderadament més elevat comparat amb el cloud públic. Per aquesta raó el cloud privat cada vegada més només es fa servir per casos molt específics com els que s'han mencionat anteriorment.

Cloud híbrid

El cloud híbrid és un entorn mixt resultant de la combinació entre el cloud públic i el cloud privat. Aquesta opció és capaç d'obtenir els beneficis tant del cloud públic com del cloud privat.

Per una banda, hi ha empreses que utilitzen aquesta solució per tal de tenir un tractament diferenciat de les dades crítiques i sensibles respecte la resta de dades. Mentre que les primeres es gestionen a través d'un cloud privat per garantir-ne la seguretat, les segones es gestionen a través d'un cloud públic per tal de reduir les despeses econòmiques.

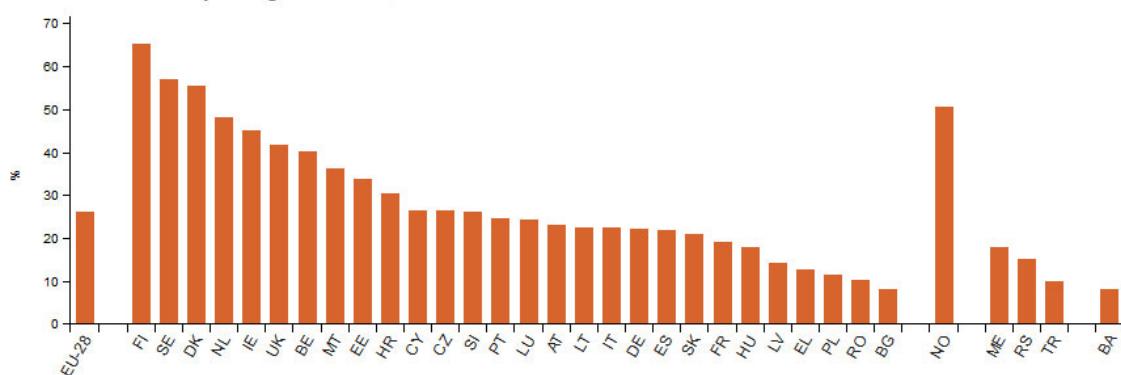
Per altra banda, altres empreses també utilitzen aquesta solució en casos de gestionar dades, la volatilitat de volum de les quals resulta elevada. Per gestionar aquells processos que comportin pics de treball elevats i volàtils en el volum de dades, aleshores s'opta per el cloud públic. En canvi, aquells processos que el seu volum de dades gestionat sigui regular i constant s'opta per el cloud privat.

Conclusions

L'ús de serveis al cloud no ha deixat de créixer durant els últims anys. L'ús d'aquesta forma de computació ha fet avançar molt països cap a la digitalització de les seves empreses. Tal i com es pot veure en el gràfic inferior, els països d'Europa que utilitzen més serveis al cloud són els països nòrdics, mentre que els menys són els de l'europa de l'est.

Aquest fet indica que són els països amb una productivitat més alta i amb un model econòmic basat en l'economia del coneixement els que més utilitzen el serveis del cloud.

Use of cloud computing services, 2018



Al generar economies d'escala, cada vegada més, no només petites i mitjanes empreses, sinó que també grans multinacionals estan abandonant serveis de models tradicionals substituint-los per serveis al núvol per tal de reduir costos, incrementar beneficis i augmentar la seva competitivitat.

Per tal que les empreses segueixin incrementat els seus serveis al cloud resulta imprescindible unes lleis de protecció de dades que assegurin que els proveïdors no

faran un ús indegit d'aquestes dades a més de garantir la privacitat i seguretat de les dades que es troben al cloud.

Un altre punt que ajudaria a les empreses a adoptar més serveis al cloud seria incrementar la formació del personal involucrat en la configuració de la seguretat durant el procés de migració al cloud. Com hem vist anteriorment 29% de les empreses atribueixen haver patit incidents al cloud públic degut a una mala configuració de la seguretat. Per tant, una correcta configuració de la seguretat faria que les empreses fossin menys reticents a adoptar aquesta tecnologia.

Bibliografia

- [1]
«Precios De Hosting, VPS & Cloud Hosting - Planes Baratos». [Online]. Disponible a: <https://www.hostinger.es/precios>. [Consulta: 08-abr-2021]
- [2]
«Housing - Wikipedia, la enciclopedia libre». [Online]. Disponible a: <https://es.wikipedia.org/wiki/Housing>. [Consulta: 08-abr-2021]
- [3]
«Diseño Data Center y Grados de disponibilidad (Tier). - Blog CliAtec». [Online]. Disponible a: <https://cliatec.com/diseno-data-center/>. [Consulta: 08-abr-2021]
- [4]
«Data Center: ¿Ventajas o moda? | Blog Grupo Trevenque». [Online]. Disponible a: <http://blog.trevenque.es/internet/data-center-ventajas-o-moda-2/>. [Consulta: 08-abr-2021]
- [5]
«Centro de procesamiento de datos - Wikipedia, la enciclopedia libre». [Online]. Disponible a: https://es.wikipedia.org/wiki/Centro_de_procesamiento_de_datos. [Consulta: 08-abr-2021]
- [6]
«Data center - Wikipedia». [Online]. Disponible a: https://en.wikipedia.org/wiki/Data_center#History. [Consulta: 08-abr-2021]
- [7]
«Quién inventó el ordenador y su historia - Brandominus». [Online]. Disponible a: <https://brandominus.com/blog/creatividad/quien-invento-ordenador/>. [Consulta: 08-abr-2021]
- [8]
«Seguridad Informática: Historia de los CPD». [Online]. Disponible a: <http://seguratavirtual.blogspot.com/2016/10/historia-de-los-cpd.html>. [Consulta: 08-abr-2021]
- [9]
«Knowledge Economic Index - Wikipedia». [Online]. Disponible a: https://en.wikipedia.org/wiki/Knowledge_Economic_Index. [Consulta: 08-abr-2021]
- [10]
«Global Cloud Computing Scorecard | Country Detail | Business Software Alliance». [Online]. Disponible a: <https://cloudscorecard.bsa.org/2012/countries.html>. [Consulta: 08-abr-2021]
- [11]
«Servidores Cloud. 30 días de prueba gratuitos - Arsys». [Online]. Disponible a: <https://www.arsys.es/servidores/cloud>. [Consulta: 08-abr-2021]

[12]

«Preus de Cloud Storage | Google Cloud». [Online]. Disponible a:
<https://cloud.google.com/storage/pricing>. [Consulta: 08-abr-2021]

[13]

«Google Cloud Pricing vs AWS: A Fair Comparison?» [Online]. Disponible a:
<https://cloud.netapp.com/blog/google-cloud-pricing-vs-aws-a-fair-comparison-gcp-aws-cvo-blg>. [Consulta: 08-abr-2021]

[14]

«¿Qué servicios ofrece el Cloud Computing a empresas?» [Online]. Disponible a:
<https://www.beservices.es/servicios-cloud-computing-n-5344-es>. [Consulta: 08-abr-2021]

[15]

«¿Qué es el cloud híbrido? - Beneficios y ventajas de un cloud híbrido | NetApp». [Online]. Disponible a: <https://www.netapp.com/es/hybrid-cloud/what-is-hybrid-cloud/>. [Consulta: 08-abr-2021]

[16]

«What's the Difference Between Private, Public, Colocation and Hybrid Cloud?» [Online]. Disponible a:
<https://www.align.com/blog/differences-between-private-public-colocation-hybrid-clouds>. [Consulta: 08-abr-2021]

[17]

«Colocation vs. cloud: What are the key differences?» [Online]. Disponible a:
<https://searchservervirtualization.techtarget.com/tip/What-is-the-difference-between-private-cloud-vs-colocation>. [Consulta: 08-abr-2021]

[18]

«Retos de seguridad en entornos MultiCloud - Blog de arsys.es». [Online]. Disponible a:
<https://www.arsys.es/blog/soluciones/infraestructura/retos-de-seguridad-en-entornos-multicloud/>. [Consulta: 08-abr-2021]

[19]

«La seguridad en el Cloud Público es la primera preocupación de las empresas - Blog de arsys.es». [Online]. Disponible a:
<https://www.arsys.es/blog/seguridad-cloudpublico/>. [Consulta: 08-abr-2021]

[20]

«Public vs Private vs Hybrid: Cloud Differences Explained – BMC Software | Blogs». [Online]. Disponible a: <https://www.bmc.com/blogs/public-private-hybrid-cloud/>. [Consulta: 08-abr-2021]

[21]

«¿Qué es el cloud computing?» [Online]. Disponible a:
<https://www.redhat.com/es/topics/cloud>. [Consulta: 08-abr-2021]

[22]

«Estadísticas de uso de Cloud Computing en empresas de Europa.» [Online].

Disponible a:

<https://blog.datapius.com/index.php/2019/03/15/estadisticas-de-uso-de-cloud-computing-en-empresas-de-europa/>. [Consulta: 08-abr-2021]

[23]

«Colocation vs Cloud: Why Not Both?» [Online]. Disponible a:

<https://www.hostdime.com/blog/colocation-vs-cloud/>. [Consulta: 08-abr-2021]