

FACULTAT D'INFORMÀTICA DE BARCELONA (FIB)
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA (UPC)

GRAU EN ENGINYERIA INFORMÀTICA (GEI)

Uptime Institute

Sergi Miralles Nogués

19 de maig de 2020

Contents

1 Introducció

La creixent demanda en els **aaS* i l'externalització de molts components que algun dia van ser una part del nucli de les tecnologies de la informació de una empresa, com l'emmagatzemament dels documents, les còpies de seguretat, els servidors web (tant per servir al públic o per les eines d'administració per als treballadors o la intranet), així com la modernització de molts sectors que han entès que l'Internet és el present i el futur, però que no disposen dels recursos per gestionar una infraestructura que pugui oferir les prestacions que desitgen, han ajudat a crear un sector de Centres de Processament de Dades on el propietari d'aquest lloga en part o totalment, les seves màquines a aquells clients que necessitin tenir algun servei en el cloud.

Per aquest motiu, els clients necessitaven obtenir garanties que el Proveïdor oferís un servei de qualitat i tot i que els SLA's ofereixen certa protecció, només s'aplica quan l'accident ja ha passat, potencialment havent interromput l'oferta dels serveis que els clients tenien hostejats en aquell CPD. Per això el 1993 Kenneth G. Brill va fundar **The Uptime Institute**, una organització centrada en el rendiment i les especificacions dels CPD's així com la seva petjada de carboni que deixen i que més tard va crear el que es coneix com *Tier Standard*, una certificació que soluciona el problema mencionat anteriorment i que permet a totes les parts de un contracte per oferir serveis en un CPD extern, la seguretat que aquests podran córrer amb unes condicions de qualitat determinades.

2 Tier Standard

L'objectiu principal del Tier Standard és avaluar de manera efectiva la infraestructura de un CPD en els requeriments d'un negoci per a la seva disponibilitat i fiabilitat i dona una manera objectiva per comparar instal·lacions que són molt diverses. Aquesta certificació es compon de 4 nivells, anomenats *Tiers*, del *I* (més modest) fins al *IV* (redundància completa) i mentre que els dos primers Tiers estan pensats per CPDs que no porten a càrrec tasques crítiques i que, per tant, està previst que hagin de parar les operacions per a manteniment, els dos últims Tiers proporcionen garanties de disponibilitat a través de components redundants que permeten que els negocis no quedin afectats en cas de una incidència tècnica. A més a més, aquest estàndard no pretén concretar quin tipus de components un CPD ha de tenir, ja que això mateix dificultaria la incorporació de noves tecnologies, sinó que especifica quins rols i característiques s'han d'assolir d'una manera força general. També, la certificació només s'obtindrà per aquell Tier les característiques de les quals es compleixin en la seva totalitat, per molt que una secció, important o no, de altres característiques,

assoleixin requisits de Tiers superiors.

L'Uptime Institute entén que un CPD no es pot operar només amb un bon disseny a la fase de l'inici del projecte i cal seguir certs protocols per assegurar la viabilitat del CPD, per això, dins de Tier Standard, proposa dues certificacions independents pero complementàries

2.1 Topology

Aquest conjunt d'especificacions és la base objectiva per a poder determinar la funcionalitat, la capacitat i la disponibilitat esperada del disseny de una instal·lació determinada en base a la configuració dels seus components. Es tenen en compte components com la refrigeració, l'alimentació, la redundància o les tasques de manteniment previstes i no previstes i el seu impacte en la infraestructura.

2.2 Operational Sustainability

Aquest conjunt de guies intenta posar a la vista els requeriments i les pràctiques en el camp de operacions que un CPD necessita per a la prevenció de caigudes dels serveis, així com les possibles respostes a esdeveniments previstos o no previstos, i es centra en les idees de que el CPD sigui gestionat per el suficient nombre de persones amb unes capacitats adients i ben entrenades, que el CPD ha de estar dissenyat per les persones i les tasques que porten a terme, a més de per les màquines, fer un ús adient dels recursos i situar el CPD en una ubicació geogràfica que no pugui portar problemes en el futur, i si els porta, que aquests estiguin planejats

3 Tiers

Els dos primers Tiers, I i II, estan orientats a operacions que busquen com a objectiu un desplegament ràpid i barat i que no ofereixen un producte que és molt sensible a fallades en la disponibilitat sistema. Per altra banda, els Tiers III i IV estan més orientats a aquelles operacions que el seu objectiu principal és la disponibilitat i la fiabilitat dels seus serveis i permeten als operadors d'aquests serveis escalar amb relativa facilitat i sense disrupcions del sistema significatives.

Una característica clau dels requisits és que aquests no especifiquen cap referència absoluta o mida concreta com ara *Nombre de unitats d'aire condicionat* i, en el cas de un CPD qualsevol de Tier II, es podria dividir la seva capacitat en dos i utilitzar aquests components sobrants per oferir

redundància, i així complir amb molts dels requisits que un Tier III ens demana.

Com és d'esperar, els requisits per obtenir un Tier son acumulatius, el que significa que per obtenir el Tier $N+1$ cal haver superat tots els requisits per el Tier N . Per això, en aquesta secció només es mencionaran les característiques que diferencien el Tier tractat respecte l'anterior.

	Tier I	Tier II	Tier III	Tier IV
Minimum Capacity Components to Support the IT Load	N	N+1	N+1	N After any Failure
Distribution Paths - Electrical Power Backbone	1	1	1 Active and 1 Alternate	2 Simultaneously Active
Critical Power Distribution	1	1	2 Simultaneously Active	2 Simultaneously Active
Concurrently Maintainable	No	No	Yes	Yes
Fault Tolerance	No	No	No	Yes
Compartmentalization	No	No	No	Yes
Continuous Cooling	No	No	No	Yes

Figure 1: Taula bàsica de les prestacions de cada Tier

3.1 Tier I. Basic Site Infrastructure

Aquest Tier satisfà les demandes bàsiques per a poder tenir una infraestructura dedicada al servei de sistemes de les TI. Aquest Tier proporciona unes característiques millorades respecte a una possible sol·lució a la mateixa oficina i disposa de components bàsics com un SAI, refrigeració o un generador per emergències.

3.1.1 Requeriments fonamentals

- Espai dedicat per sistemes de gestió, SAI, sistema de refrigeració per la sala de ordinadors i sistema de generació de electricitat per emergències
- 12h de combustible per generar electricitat

3.1.2 Tests de confirmació

- Hi ha capacitat suficient per a cobrir les necessitats de les operacions.
- El manteniment requerirà que tot o gairebé totes les instal·lacions quedin aturades

3.1.3 Impactes en la Operació

- a. Activitats planejades i no planejades interrompiran l'operació del sistema, així com alguns errors humans
- b. La fallada de qualsevol component impactarà en l'estabilitat del sistema
- c. La instal·lació es parerà completament un cop a l'any per efectuar tasques de manteniment, tot i que pot ser més sovint en casos necessaris

3.1.4 Operational Sustainability

- a. Hi ha personal amb les qualificacions necessàries assignat al manteniment actiu
- b. Polítiques de manteniment que permeten tenir traçabilitat i seguiment dels problemes
- c. Documentació sobre l'edifici i els seus entorns així com els components que integren el CPD

3.2 Tier II. Redundant Site Infrastructure Capacity Components

Aquest Tier disposa de redundància en els sectors més crítics de un CPD i proporcionen una major seguretat contra a fallades dels components. Aquests pertanyen al rol de la refrigeració i del subministrament d'energia. De totes maneres, una averia o una tasca de manteniment pot obligar a parar tot o part de les operacions.

3.2.1 Requeriments fonamentals

- a. Es disposa dels següents components de forma redundant: Generador d'electricitat i tanc de combustible, SAI i sistema de refrigeració.

3.2.2 Tests de confirmació

- a. Els elements redundants es poden treure del servei sempre que s'hagi establert amb antelació sense haver d'aturar les operacions que s'estan duent a terme en la resta de les instal·lacions
- b. Tots els elements redundants poden ser aturats (per manteniment, per exemple) sense haver d'aturar les operacions.

3.2.3 Impactes en la Operació

- a. La instal·lació no es pot aturar per manteniments

- b. La deixada de funcionament d'algun dels components pot afectar al funcionament del CPD

3.2.4 Operational Sustainability

- a. Es manté una millor traça dels problemes i com s'han implementat les sol·lucions
- b. Es disposa de suport d'experts de les empreses dels components que integren el sistema a l'abast
- c. Es manté una millor higiene
- d. Es disposa de documentació explicant les operacions que es porten a terme i perquè així com plans de mitigació de riscos
- e. Es comproven regularment els plans de la sala d'ordinadors en busca de reestructuracions
- f. S'assegura que la càrrega màxima no excedeix el seu disseny inicial i que els sistemes redundants no son necessaris per suportar aquesta càrrega
- g. Control i aplicació de paràmetres ambientals com Temperatura, Humitat o Volum d'aire.
- h. Espai dedicat a l'emmagatzemament de recanvis i al muntatge i prova d'aquests
- i. Seguretat a nivell de sales d'ordinadors i zones crítiques de suport

3.3 Tier III: Concurrently Maintainable Site Infrastructure

Aquest Tier ja és més apte per a desplegaments crítics i introdueix el concepte de *Concurrent Maintenance*, que consisteix en la possibilitat, tal i com indica el nom, efectuar tasques **planejades** de manteniment o millora sense que CPD pateixi cap mena de impacte en el seu rendiment. Per aquest motiu tots els components han d'estar replicats per poder ser posats fora de línia i hi ha d'haver dos camins diferents de electricitat i refrigeració que arribin a cada rack. Per descomptat, el concepte de Concurrent Maintenance també aplica a aquells sistemes més apartats de la operació principal del CPD, per exemple motors de la cel·lula elèctrica o els controladors de una AE¹.

¹Apagada d'Emergència

3.3.1 Requeriments fonamentals

- a. Sistema de ventilació i subministrament intern d'electricitat completament redundant.
- b. Tots els components disposen de dos fonts d'alimentació
- c. El motor de la cel·lula de generació d'electricitat no té restriccions d'ús continu

3.3.2 Tests de confirmació

- a. Qualsevol component pot ser tret de servei sense perjudicar el rendiment del sistema.

3.3.3 Impactes en la Operació

- a. Es poden utilitzar els sistemes redundants per a realitzar operacions de manteniment sense afectar a les operacions del sistema
- b. El CPD és més vulnerable quan els sistemes redundants s'estan fent servir a causa de un exercici de manteniment
- c. Com que el sistema de subministrament elèctric només té una presa de corrent a l'exterior, la instal·lació encara és vulnerable a interrupcions no planejades del sistema

3.3.4 Operational Sustainability

- a. Presència mínima de una persona qualificada en tot moment en les instal·lacions
- b. Disponibilitat d'equips especialitzats en els diversos components del CPD
- c. Documentació i traçabilitat en el manteniment i substitució dels sistemes redundants i la avaluació posterior de la efectivitat d'aquestes operacions
- d. Programa de manteniment i prevenció efectiu
- e. Programes específics de formació per els empleats
- f. Monitorització i previsió del consum d'electricitat, espai utilitzat i refrigeració necessària
- g. Propòsit clar del CPD en el seu disseny
- h. Espais separats de la sala d'ordinadors per dur a terme tasques de gestió, manteniment, emmagatzematge o training així com distancia suficient de l'edifici respecte les parcel·les adjacents per evitar possibles accidents
- i. Control d'accés a l'edifici i revisions periòdiques de les polítiques de seguretat

- j. Flexibilitat per incrementar la capacitat del CPD i una infraestructura que permeti desenvolupar les operacions així com el manteniment més fàcilment.

3.4 Tier IV: Fault Tolerant Site Infrastructure

A més a més de poder realitzar operacions de manteniment planejades, aquest Tier permet que totes les operacions no siguin afectades si falla qualsevol component (i per tant, tots els components que depenen directament de ell), en qualsevol moment

3.4.1 Requeriments fonamentals

- a. Tots els sistemes replicats en espais diferents de l'edifici i camins diferents per components com l'electricitat o la refrigeració
- b. Tots els sistemes de distribució han d'estar compartimentats per evitar possibles afectacions de un sistema que falla cap a l'altre

3.4.2 Tests de confirmació

- a. La fallada de qualsevol component no afectarà a l'operativitat del sistema
- b. Hi ha un traspas autònom de recursos quan algun d'aquest falla cap a la seva replica
- c. Es poden extreure tots els components sense afectar a les operacions

3.4.3 Impactes en la Operació

- a. La instal·lació no és vulnerable a fallades sobtades de cap component

3.4.4 Operational Sustainability

- a. CC² és obligatori

²Continuous Cooling. Sistema que permet no entrar en una situació en que tot l'equipament que genera calor funciona mentre que el sistema de refrigeració ha deixat de funcionar

4 Bibliografia

- [chl.li/OnZxV](https://ch1.li/OnZxV)
- [chl.li/5kY71](https://ch1.li/5kY71)
- [chl.li/GE2HZ](https://ch1.li/GE2HZ)
- [chl.li/gGysL](https://ch1.li/gGysL)
- [chl.li/G0s5Z](https://ch1.li/G0s5Z)
- [chl.li/zb6YV](https://ch1.li/zb6YV)
- [chl.li/gtDKE](https://ch1.li/gtDKE)
- [chl.li/OVsAJ](https://ch1.li/OVsAJ)
- [chl.li/wnlAh](https://ch1.li/wnlAh)