

# Configuració de xarxa

## Configuració de xarxa

Exemple d'esquema de xarxa en el model de centre

Alfredo Rafael Vicente Boix i Javier Estellés Dasi

Revisado por Sergio Balaguer

05-05-2024

Virtualització als centres educatius  
amb LliureX i Proxmox

## Continguts

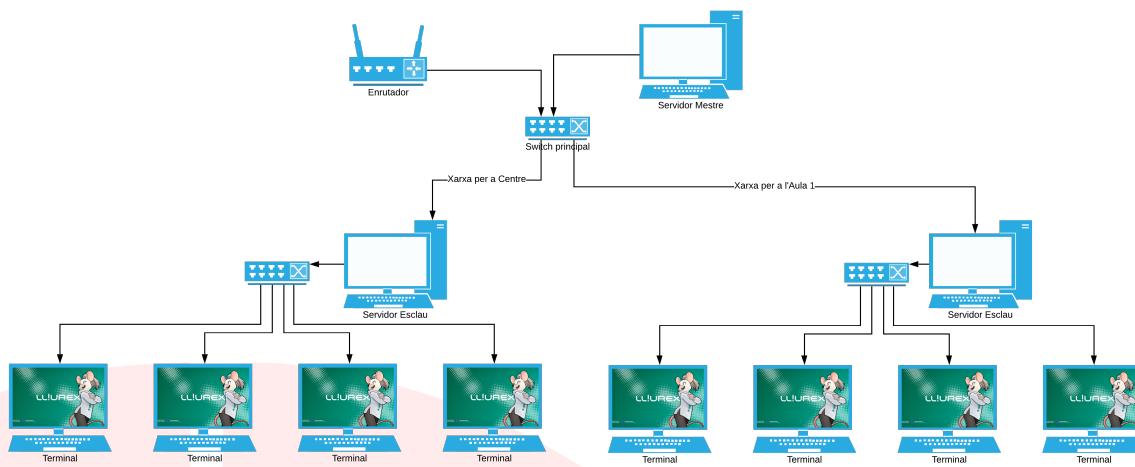
<b>1</b>	<b>Introducció</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Conceptes de xarxa</b>	<b>4</b>
2.1	VLAN i LAG . . . . .	5
2.2	Bonding/Link Aggregation . . . . .	8
<b>3</b>	<b>Model d'exemple</b>	<b>9</b>
3.1	Configuració dels switches . . . . .	10
<b>4</b>	<b>COURSE - FÈNIX</b>	<b>32</b>
<b>5</b>	<b>Bibliografia i referències</b>	<b>33</b>



Este documento está sujeto a una licencia creative commons que permite su difusión y uso comercial reconociendo siempre la autoría de su creador. Este documento se encuentra para ser modificado en el siguiente repositorio de github: <https://github.com/arvicenteboix/lliurexproxmox>

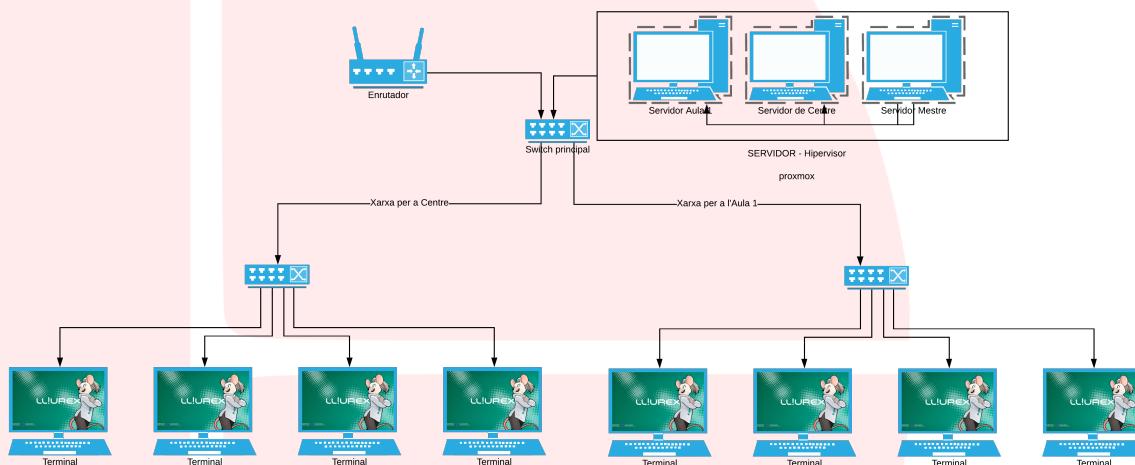
## 1 Introducció

Fins ara hem vist que en el model clàssic de centre existia un servidor en cadascuna de les aules d'informàtica. Per tant, per a gestionar-lo calia anar a l'aula d'informàtica, o connectar-se bé via ssh o per vnc. Amb un model de centre virtualitzat canviem el paradigma i tindrem tots els servidors virtualitzats en un hipervisor o en un cluster d'hipervisors. A mode d'exemple tenim el següent esquema de model clàssic.



**Figura 1:** Esquema simplificat model clàssic

I hem de passar al següent al nou esquema.



**Figura 2:** Esquema simplificat nou model

Per tant, és necessari que cada ordinador bé siga del centre, de l'Aula d'informàtica o la wifi sàpiga quina és la seu xarxa i/o el seu servidor. Per a aconseguir-ho utilitzarem Xarxes virtuals (VLAN).



La VLAN que utilitzarem en el nostre cas és una VLAN de nivell 1 o per port, existeixen altres tipus de VLAN, per mac, subxarxa, protocol... Que poden tindre interès en un entorn empresarial on siga necessària la mobilitat del lloc de treball.

De tota manera, aquesta unitat és la més complexa de totes i no cal que faces tu la configuració. Des de la DGTIC s'estan renovant els switchs dels centres en un projecte que se n'anomena FÈNIX on s'aplica conjuntament amb el COURSE. Una vegada impantats, aquests projectes normalitzen la vostra xarxa. L'últim punt del d'aquesta Unitat tracta del projecte COURSE, FÈNIX. Podeu anar directament a eixe punt si teniu constància que van a muntar-vos aquest projecte al vostre centre. Encara que es recomana llegir tota la unitat per tenir una idea de quin és el funcionament de les VLANs.



El projecte no es sol·licita en el SAI, a aquestes alçades pràcticament el 90% dels centres ja tenen actualitzada la xarxa de centre. Tots els canvis que es vulguin sol·licitar s'haurien de fer expressament en gvasai *Nou tiquet sobre xarxa de Dades > Petició > Xarxa de dades > Canvi configuració router*, no atendran peticions del tipus vull que em prepares un switch per a Proxmox, s'haurà d'especificar vull un bond en les boces 21-24 amb les VLAN configurades en tagged 10, 40, 100, 111, 112 i 198. Per a això cal conèixer molt bé com està muntada la xarxa del teu centre.

## 2 Conceptes de xarxa

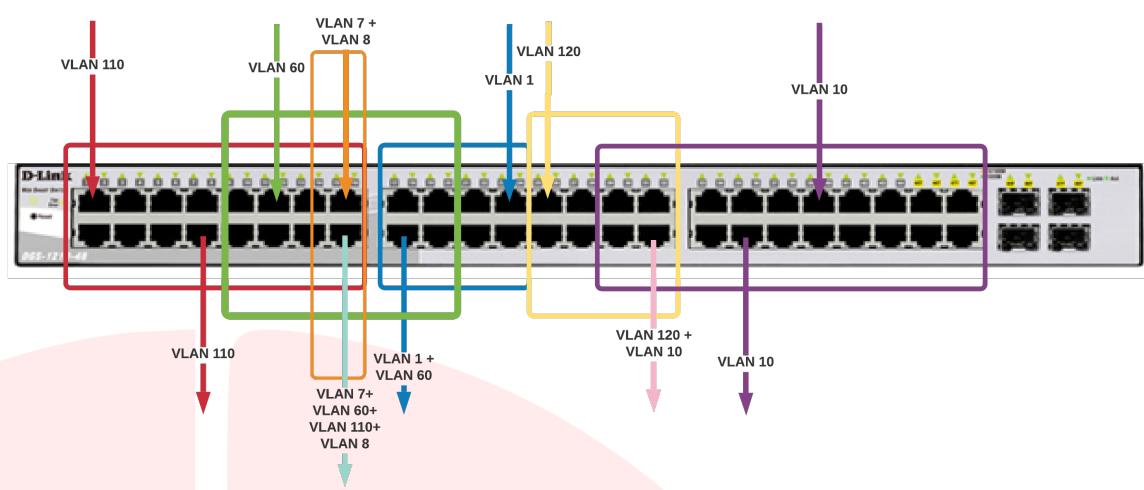
En aquesta unitat configurarem un esquema de xarxa model amb dos *switches* a mena d'exemple. Coneixent com es configuren dos *switches*, configurar-ne'n més es fa de manera similar. Però abans anem a veure un poc de terminologia i tecnologia que anem a utilitzar.



Es pressuposa certa expertesa en tema de xarxes com saber què és una IP, un switch o un router, com es connecten els ordinadors en xarxa o configurar una estació de treball en una xarxa.

## 2.1 VLAN i LAG

Tractarem de fer una breu explicació per entendre les VLANs sense entrar en detalls tècnics que no corresponen a aquest curs. A les xarxes virtuals per port, tal i com diu el nom, hem de configurar cadascun dels ports segons la xarxa virtual que nosaltres volem tindre. Es poden configurar tantes VLANs com el switch ho permeta. En el nostre cas, la quantitat màxima és de 256, més que suficient per al que anem a fer. A mode d'exemple podríem tenir el següent switch on cada port pertany a una o més VLANs.



**Figura 3:** Esquema d'un switch amb diferents VLANs

Hem de tenir en compte que:

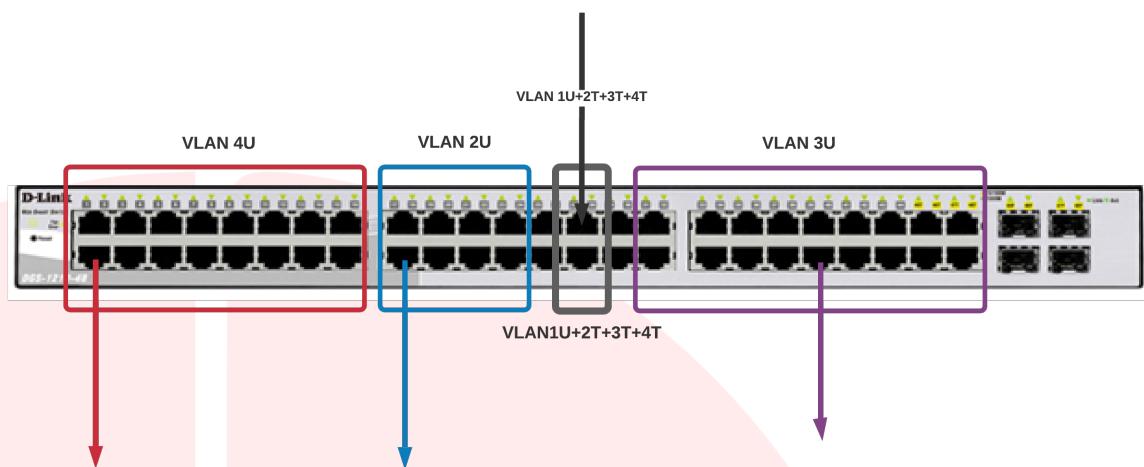
- Hem de configurar cadascun dels ports del switch amb la VLAN corresponent. És per això que es necessari tenir **switches gestionables** per a poder configurar la xarxa.
- Si ens fixem en la VLAN 110 en roig, podem veure que la VLAN que entra és la 110 i la que ix és la mateixa.
- En canvi, al port 12 podem veure com la VLAN que ix és la 60 i la 110, ja que el port està configurat per a pertànyer a 2 VLANs.
- Al port 16 passa el mateix però amb 4 VLANs, els port de la zona taronja estan configurats per a tenir 4 VLANs.
- Si a un port arriba una connexió sense cap VLAN i el port està configurat amb la VLAN 10, la connexió que surt és de la VLAN 10.

Per a fer-vos una idea senzilla simplement heu de tenir en compte cadascun dels quadrats. Quan penseu en la VLAN 110, penseu en els ports que pertanyen a eixa VLAN. Però ara se'ns planteja la

següent qüestió.

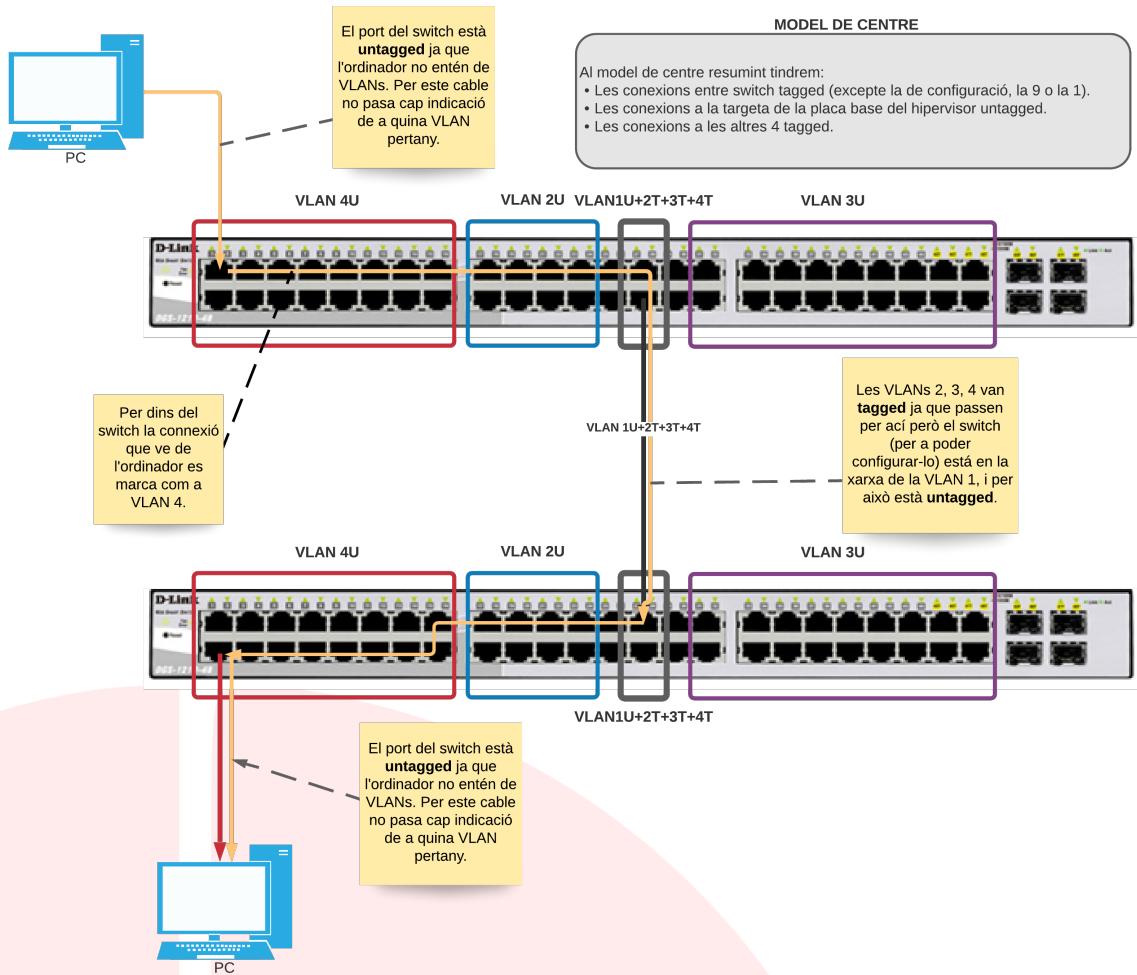
### 2.1.1 Com sap un ordinador amb diferents VLANS quina xarxa ha d'escollir?

Si l'ordinador suporta VLANs que no és el més habitual, es deurà de configurar a l'arxiu corresponent amb les VLAN de la xarxa. Però com normalment es tracta d'una màquina de treball (només treballa amb una VLAN), li direm al port del switch on va a connectar-se l'ordinador que eixa màquina no entén de **VLANs**. A aquesta opció l'anomenem **UNTAGGED**. Si en lloc d'un ordinador connectem un switch (que sí entén de VLANs). Entindrà que la VLAN untagged és per a ell (per exemple, un DHCP que li oferix una ip, o la xarxa per a poder accedir per a gestionar-lo) i les **TAGGED** serán aquelles que passaran als ports configurats amb les respectives VLANs. A mode d'exemple podem veure.



**Figura 4:** Esquema d'un switch amb diferents VLANs

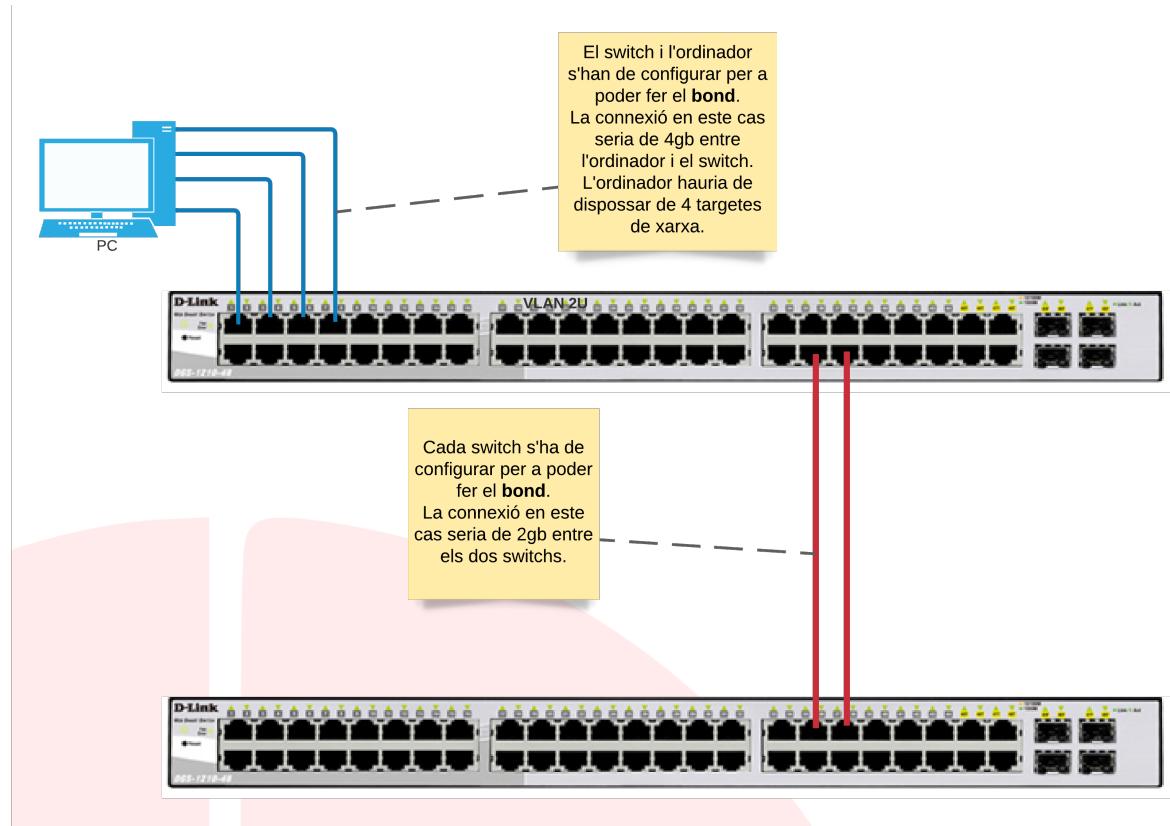
Aquesta és la situació que ens trobarem normalment als centres. En aquest cas podem veure que, arriben 4 VLANs, la 1 arriba untagged, el que significa que el switch haurà de tindre una ip de la VLAN 1. La VLAN 2+3+4 com estan tagged, estaran connectades a la xarxa 2,3 i 4 respectivament. Com que anem a connectar un ordinador a eixe port les hem posades untagged. Podem veure com seria la connexió entre dos ordinadors connectats a la mateixa VLAN:

**Figura 5:** Recorregut entre dos ordinadors

Aquesta explicació no pretén ser tècnica ja aquest curs no va adreçat únicament a gent amb una formació tècnica, sinó de generar una idea sobre com funcionen les VLANs sense entrar en com es marquen les VLANs a nivell de connexió. Hi ha molta informació al respecte a la web. Això sí, és important tindre una idea de com funciona. A mesura que practiqueu amb algun switch anireu agafant soltesa.

## 2.2 Bonding/Link Aggregation

El bonding és una manera de poder ampliar la velocitat de connexió entre dos màquines, poden ser bé dos ordinadors, dos *switches*, o un ordinador i un *switch*, etc...



**Figura 6:** Exemple de bonding

Els avantatges i consideracions que té fer un bonding entre dos màquines són:

- Augmentes la velocitat.
- Si un cable deixa de funcionar, la connexió es manté.
- Utilitzant el protocol **LACP** augmenta la compatibilitat entre diferents màquines.
- Simplifica les connexions.



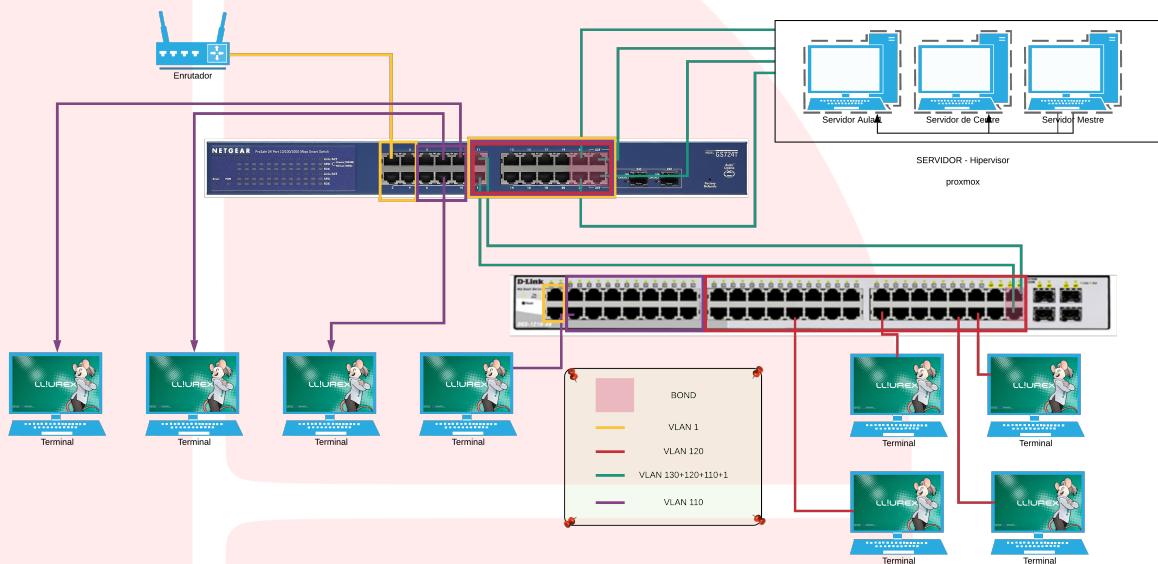
De la mateixa manera que l'apartat anterior aquesta explicació no pretén ser tècnica sinó donar una idea. Cal incidir que per al cas que estem tractant i en funció de marques, moltes vegades s'utilitzen indistintament els termes, **bonding**, **trunking**, **LAG**, **bundling** o **channeling**. I segur que s'utilitzen altres terminologies que no coneuem.

### 3 Model d'exemple

Partirem de l'exemple del següent model. Per a poder fer-lo hem utilitzat:

Dispositiu	Característiques
Dlink DGS-12-10-48	Switch de 48 ports a 1Gb
Netgear GS724T	Switch de 24 ports a 1 Gb
Servidor SEH1	Ordinador de 32 Gb i processador i7

L'esquema es quedaria de la següent manera. Una vegada tinguem dissenyat el esquema del nostre centre podem passar a configurar cadascun del switches.



**Figura 7:** Exemple de model de centre per a treballar

### 3.1 Configuració dels switches

Abans de començar cal que ens creem una taula per a definir, les adreces ip dels switches i quins ports van a tenir cadascuna de les VLANs. El rang del centre fictici que tenim creat al nostre exemple és el 172.254.254.X

Les adreces IP dels switches seran:

Switch	Adreça
Dlink DGS-12-10-48	172.254.254.11
Netgear GS724T	172.254.254.10

#### 3.1.1 Configuració del Switch principal amb el Netgear GS724T

Basant-nos en l'exemple que este següint l'esquema del switch quedaria de la següent manera:

Ports	VLAN	Bond
P1 a P4	1	No
P5 a P10	110	No
P11 a P12	1,110,120,130	Si LAG1
P13 a P16	1,110,120,130	Si LAG4
P17 a P20	1,110,120,130	Si LAG3
P21 a P24	1,110,120,130	Si LAG2

\* LAG = Link Aggregation group. És el que nosaltres estem anomenant **bond**.

Encara que per a configurar el switch és millor traure't un esquema de la següent manera:

VLANs	Ports
1	U-P1, U-P2, U-P3, U-P4, U-LAG1, T-LAG2, T-LAG3, T-LAG4
110	U-P5, U-P6, U-P7, U-P8, U-P9, U-P10 T-LAG1, T-LAG2, T-LAG3, T-LAG4

VLANs	Ports
120	T-LAG1, T-LAG2, T-LAG3, T-LAG4
130	T-LAG1, T-LAG2, T-LAG3, T-LAG4
200	T-LAG2, T-LAG3, T-LAG4

La VLAN 200 l'utilitzem per a la **xarxa de replicació de LliureX**. Concepte que tractarem en l'última unitat.



És possible que us pregunteu el perquè de T-LAG2 i T-LAG3. Hem deixat preparat el switch per si volem crear un clúster en Proxmox amb altres hipervisores. És a dir que si tinguérem tres servidors amb 4 targetes de xarxa podem fer tres LAG amb quatre ports cadascun. Els tres servidors es comunicarien entre ells per aquests LAG.

Abans de res per a accedir al switch hem de tindre'l dins de la mateixa xarxa. Si el switch ja està configurat i coneuem l'adreça ip i la contrasenya ens podem votar el següent pas.

**3.1.1.1 Reinicialitzar switch** Per a reinicialitzar el switch hem d'utilitzar un clip i pressionar 10 segons el clip al botó de la imatge. L'adreça per defecte per a accedir és la 192.168.0.239 (depèn sempre de marques i models)



**Figura 8:** Reset del switch Netgear



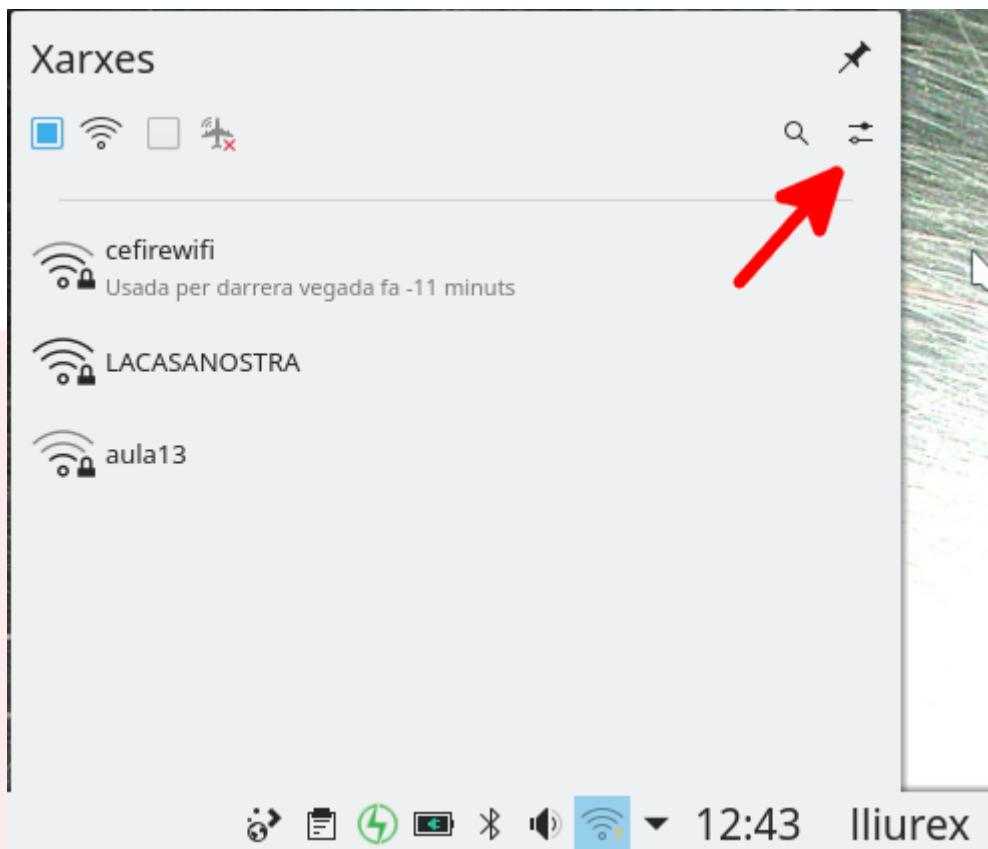
**Tinc en compte** que si el switch ja està connectat a una xarxa aquest agafarà una adreça per DHCP.

Si el switch ha agafat una adreça per DHCP pots tractar d'esbrinar la seu ip amb el comandament:

```
sudo nmap -sP 172.254.254.*
```

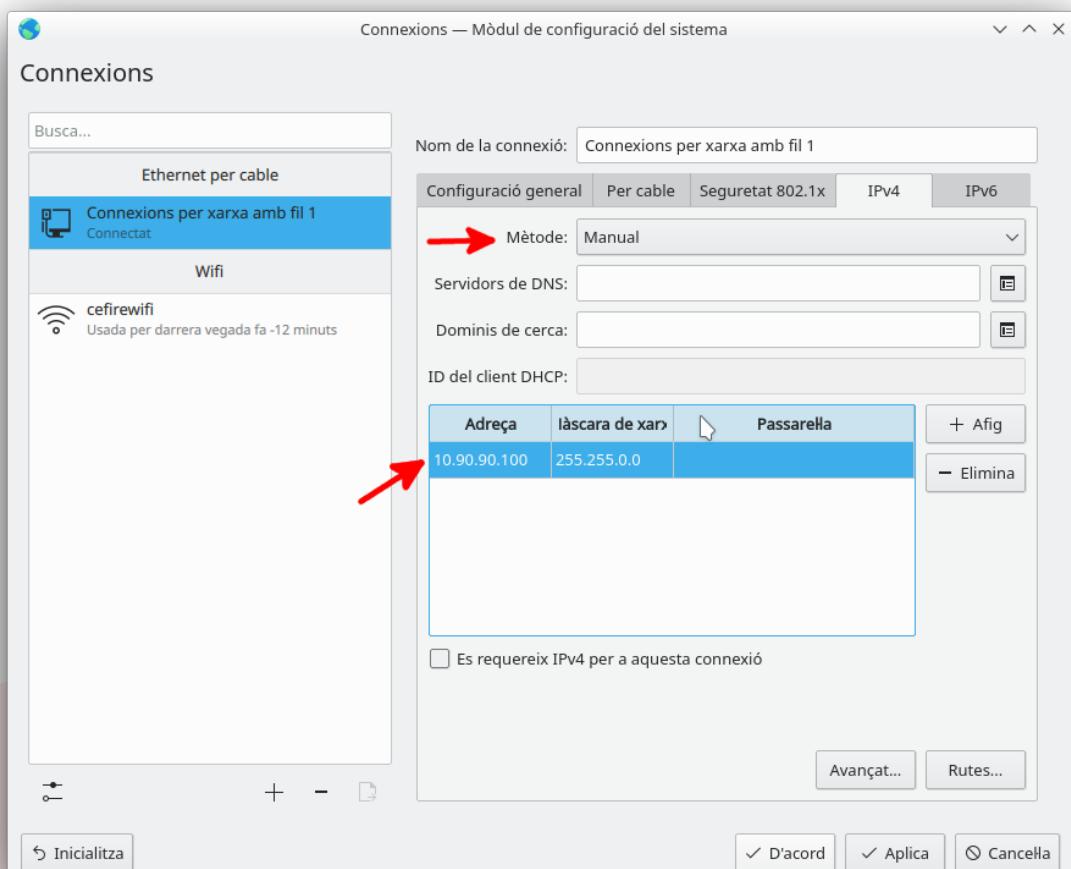
Utilitzem **sudo** ja que ens un poc més d'informació.

**3.1.1.2 Accedir a switch** Per a poder accedir al switch has de tenir configurada la xarxa de l'ordinador dins del mateix rang que el switch. Podem configurar la xarxa de la següent manera: Anem al panell de ferramentes i clickem sobre la icona del pc.



**Figura 9:** Configuració de xarxa amb llurex

Allí canviem la configuració. Podem crear-ne una nova fent click sobre el més. En aquest cas hem configurat l'adreça 10.90.90.100, però per al switch Netgear seria la 192.168.0.100, o qualsevol que no siga la 192.168.0.239.

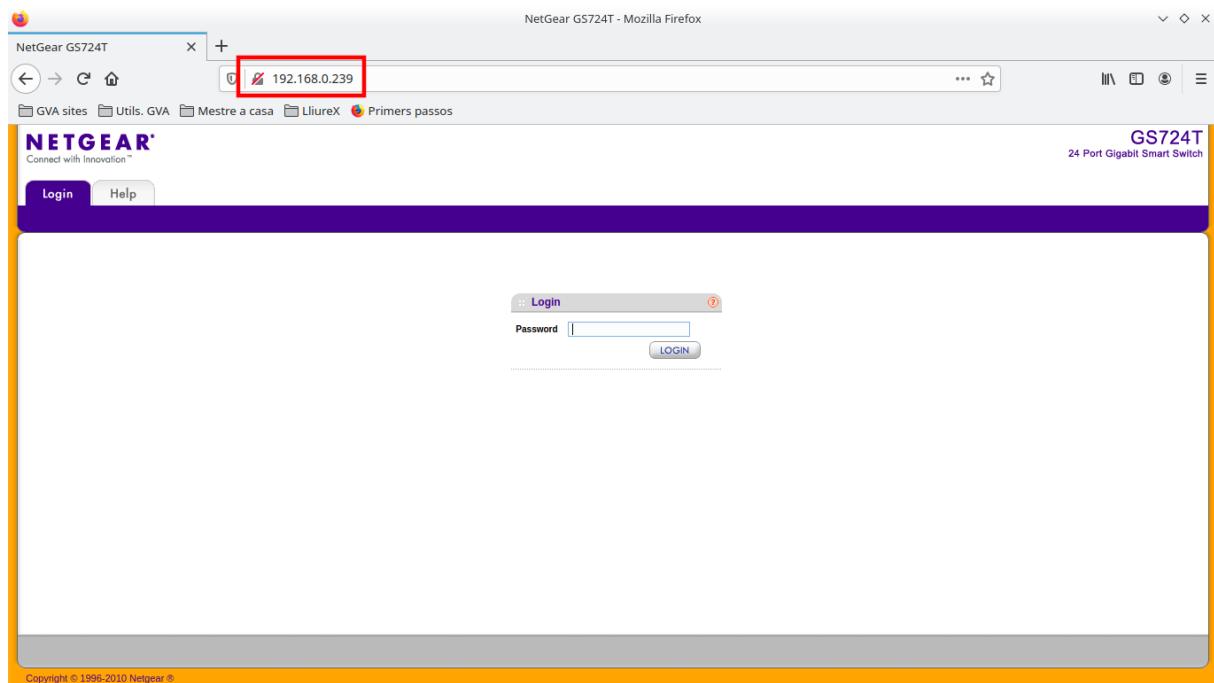


**Figura 10:** Configuració de xarxa amb lliurex



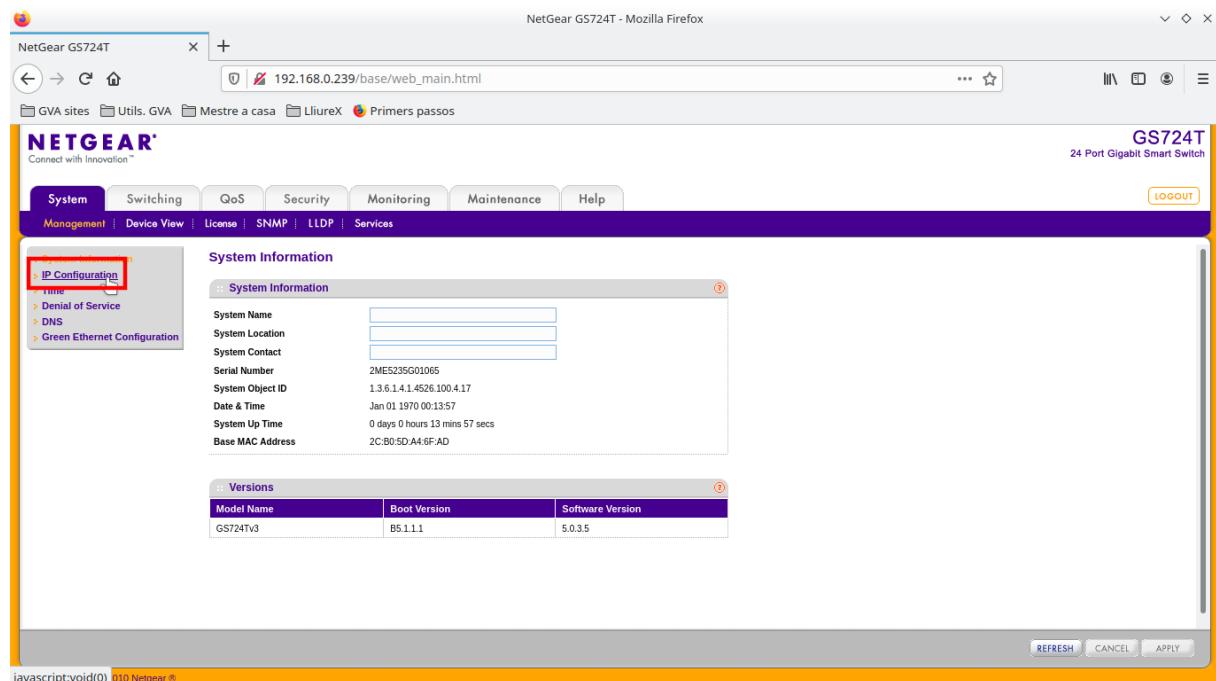
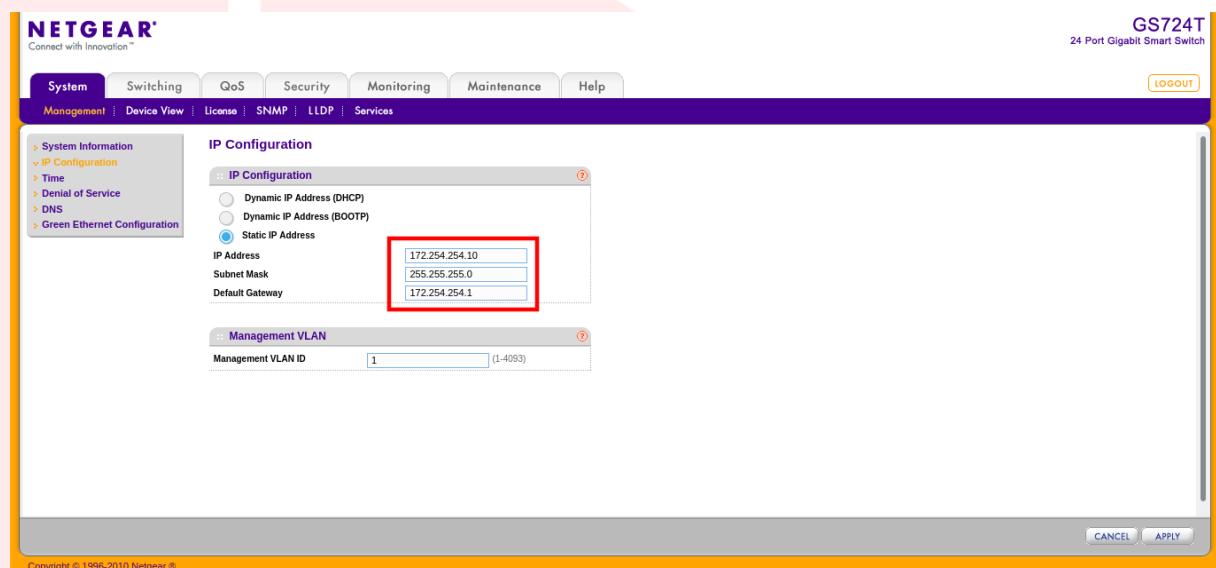
Una vegada canviada la configuració heu de disconnectar-vos i tornar-vos a connectar sinó no vos canviará la ip.

**3.1.1.3 Configuració del Switch** Una vegada ja teniu la ip al mateix rang, ja podeu accedir al switch a través del navegador:

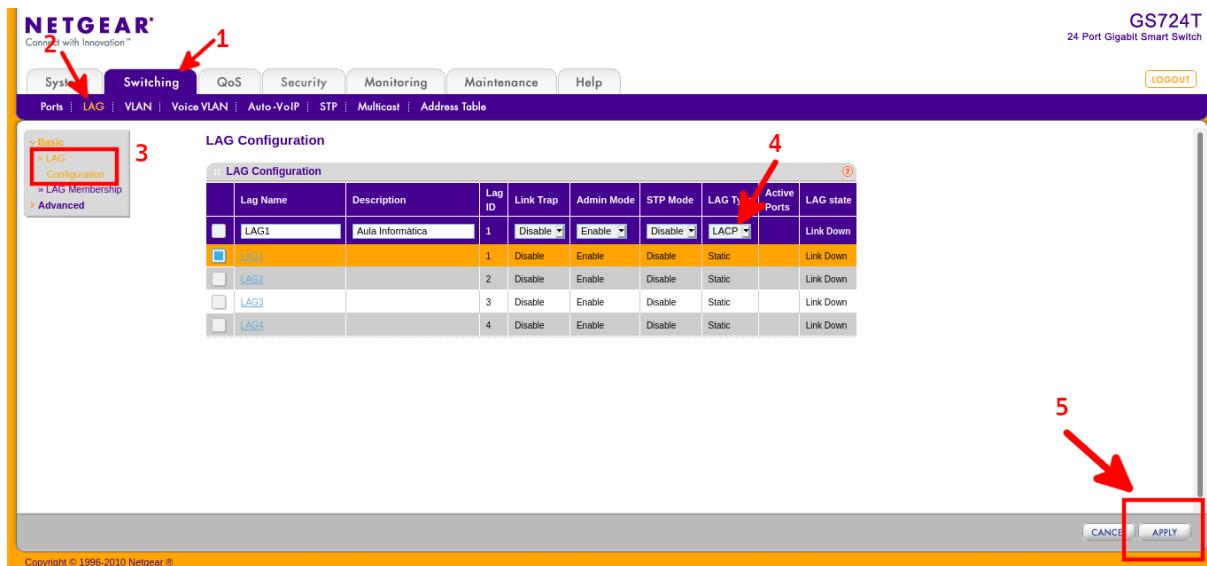


**Figura 11:** Switch Netgear

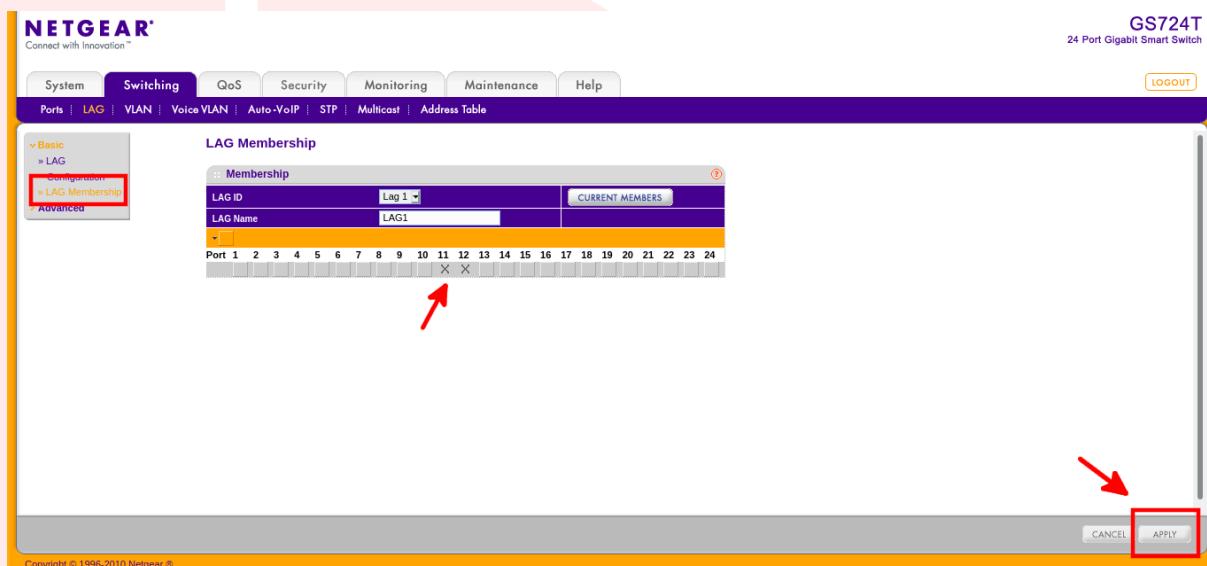
El primer que caldria fer es accedir al switch per a canviar la seua ip i posar-la dins del rang de la nostra xarxa de Aules.

**Figura 12:** Anem a IP Configuration**Figura 13:** Actualitzem la IP

Una vegada actualitzada la IP del switch recorda canviar la IP del teu ordinador per a poder tornar a accedir. Després anem a la secció de LAG, per a configurar cadascun dels LAG segons la imatge.

**Figura 14:** Secció LAG

Quan tenim definits tots els LAGs, anem a LAG membership i afegim els ports als quals pertanyen cadascun dels switchs.

**Figura 15:** LAG membership

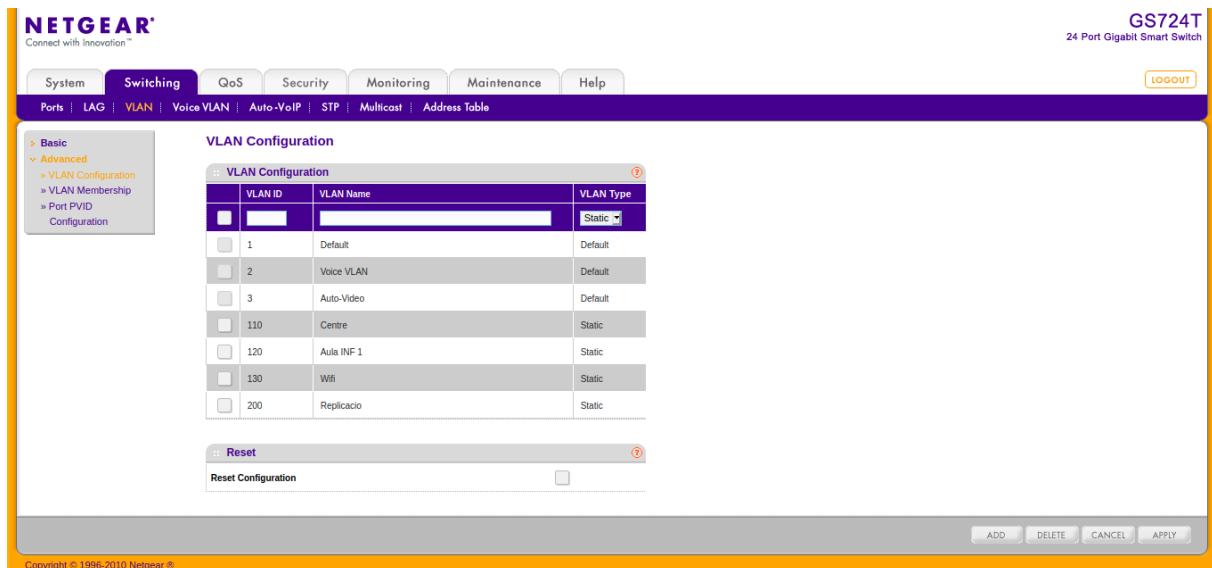
Ens ha de quedar una cosa així:

**Figura 16:** Relació de LAGs a Netgear

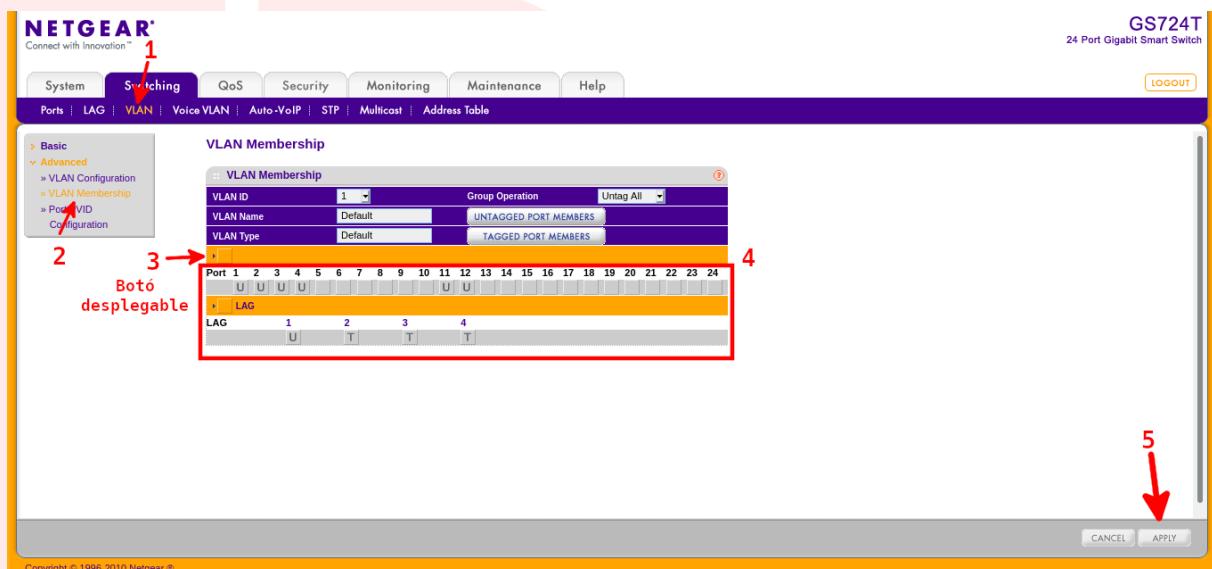
Després hem de definir les VLANs, anem a la pestanya de VLAN i configurem les nostres VLAN.

**Figura 17:** Configuració VLANs

Ens ha de quedar una cosa així:

**Figura 18:** Relació VLANs

I afegim els ports untagged de cadascuna de els VLAN en l'apartat VLAN membership.

**Figura 19:** Paràmetres de cada port

Després canviem del menú VLAN ID cadascuna de les VLAN i anem configurant-les una a una.



Recorda donar-li al botó Apply cadascuna de les vegades que acabes la configuració d'una VLAN.

The screenshot shows the NETGEAR GS724T web interface. The top navigation bar includes links for System, Switching (which is selected), QoS, Security, Monitoring, Maintenance, and Help. Below the navigation bar, there are links for Ports, LAG, VLAN, Voice VLAN, Auto-VoIP, STP, Multicast, and Address Table. The main content area is titled "VLAN Membership". On the left, a sidebar shows "Basic" and "Advanced" sections, with "VLAN Configuration" and "VLAN Membership" under Advanced. The "VLAN Membership" section is highlighted with a red arrow. It contains fields for "VLAN ID" (set to 110), "Group Operation" (Untag All), "VLAN Name" (Centre), and "VLAN Type" (Static). Below these are tables for "Port 1-24" and "LAG 1-4" showing membership status (U for Untagged, T for Tagged). At the bottom right of the interface are "CANCEL" and "APPLY" buttons.

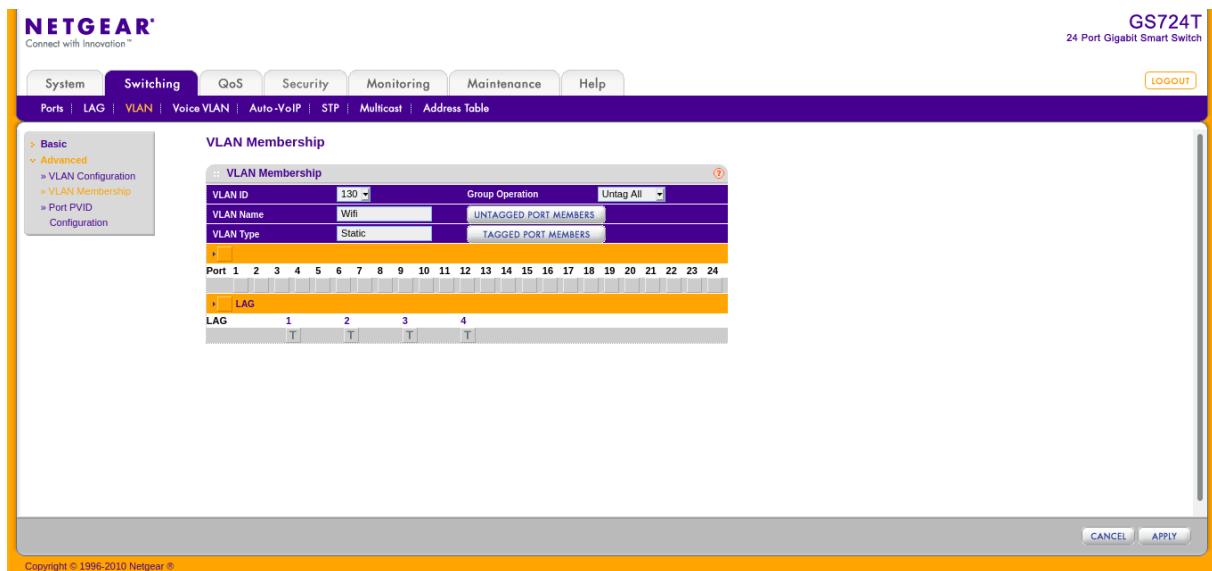
**Figura 20:** Canvi de VLAN

El mateix amb la VLAN 120.

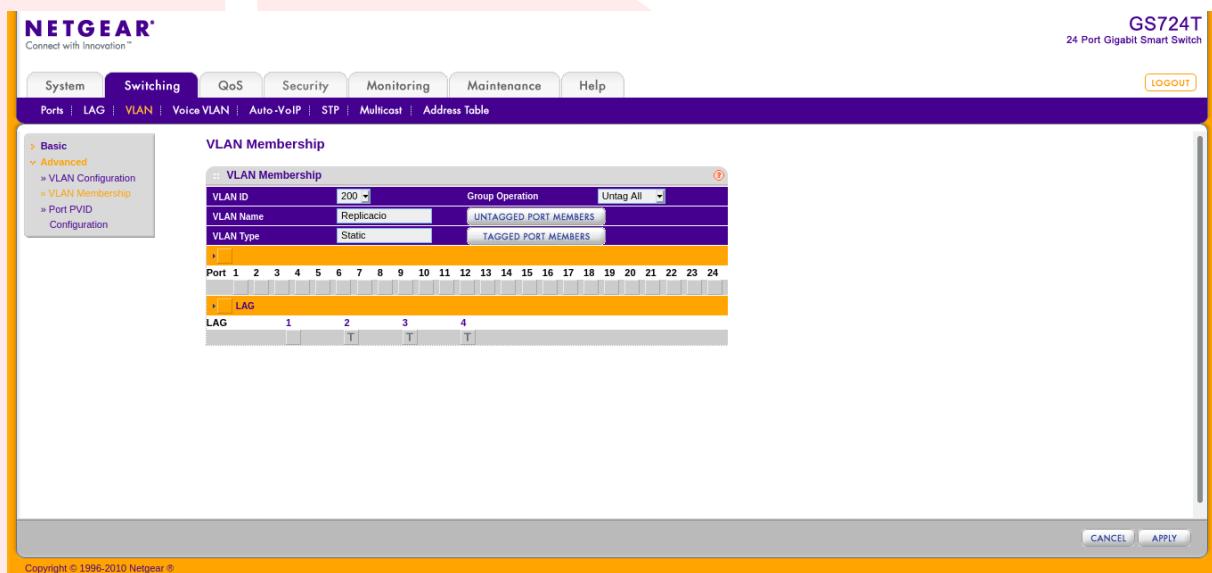
This screenshot is identical to Figure 20, showing the NETGEAR GS724T web interface. The "VLAN Membership" section is highlighted with a red arrow. The "VLAN ID" field is now set to 120. The rest of the configuration (Group Operation, VLAN Name, VLAN Type, and the membership tables for ports and LAGs) remains the same as in Figure 20.

**Figura 21:** Paràmetres VLAN 120

La 130.

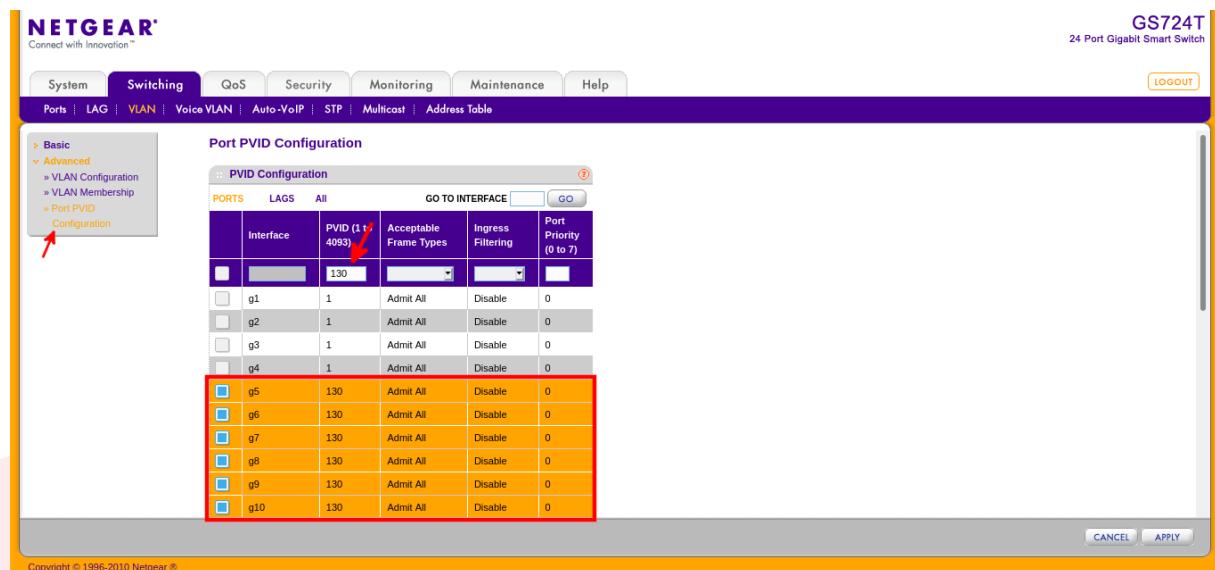
**Figura 22:** Paràmetres VLAN 130

I la de replicació.

**Figura 23:** VLAN de replicació



Finalment, i és molt important, als *switches* Netgear (no amb els d'altres marques) és necessari canviar el paràmetre PVID, pel que cal anar a l'apartat PVID configuration i canviar-lo en aquells ports untagged al valor que hem donat untagged. Altres marques aquest pas es fan automàticament.



**Figura 24:** Configuració PVID

### 3.1.2 Configuració de Switch de Aula D-LINK DGS1210-48

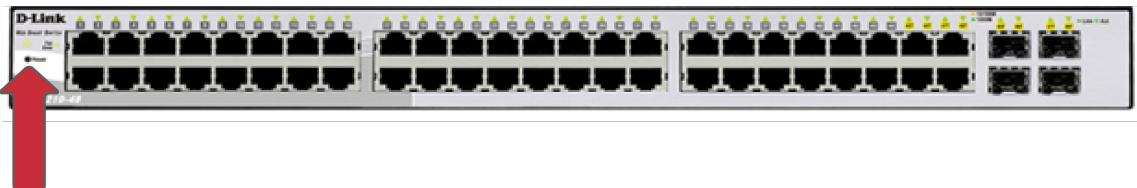
Cal dir que, tot i que anomenem aquest switch, switch de Aula, podria ser perfectament un switch que dona servei a les aules del voltant i a l'aula d'informàtica. La configuració d'aquest switch quedaria de la següent manera:

VLANs	Ports
1	U-P1, U-P2, U-P3, U-P4, U-LAG1 (U-P47,U-P48)
110	U-P5 a U-P16, T-LAG1 (T-P47,T-P48)
120	U-P17 a U-P46, T-LAG1 (T-P47,T-P48)
130	T-LAG1 (T-P47,T-P48)

Hem indicat els ports entre parèntesis, ja que, al contrari en el Netgear, en este switch sí que has de

configurar els ports pertanyents al LAG.

**3.1.2.1 Reinicialitzar switch** Per a reinicialitzar el switch D-link hi ha que procedir de manera similar al Netgear, cal polsar el botó *reset* durant 10s aproximadament.



**Figura 25:** Reinicialització del switch D-link



**Tinc en compte** que, al igual que el Netgear si el switch ja està connectat a una xarxa aquest agafarà una adreça per DHCP. Per a fer el reset és recomanable no tenir cap cable connectat al switch.

Si el switch ha agafat una adreça per DHCP pots tractar d'esbrinar la seu ip amb el comandament:

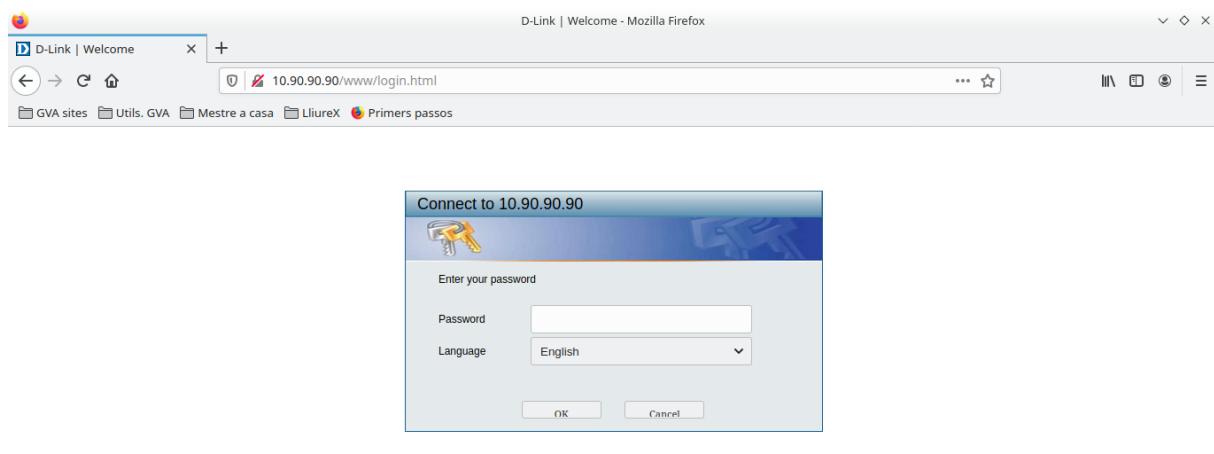
```
sudo nmap -sP 172.254.254.*
```

**3.1.2.2 Configuració del Switch** Una vegada tingues la ip al mateix rang, ja pots accedir a ell, la ip per defecte del switch D-link és 10.90.90.90, per tant, canviarem la ip del nostre ordinador i accedirem a ell. Igualment podem utilitzar la terminal per a crear un alias. Depenent de si tens instal·lat el ifconfig o no pots utilitzar qualsevol dels següents comandaments

```
sudo ip addr add 10.90.90.100/24 dev eth0 label eth0:1
```

```
sudo ifconfig eth0:1 10.90.90.100 netmask 255.255.255.0 up
```

Després ja podem entrar al switch, la contrasenya per a poder entrar és *admin*.



**Figura 26:** Login a switch D-link

Posteriorment configurem la IP del switch.



**Figura 27:** Configuració IP

I canviem la contrasenya genèrica



**Figura 28:** Canvi contrasenya

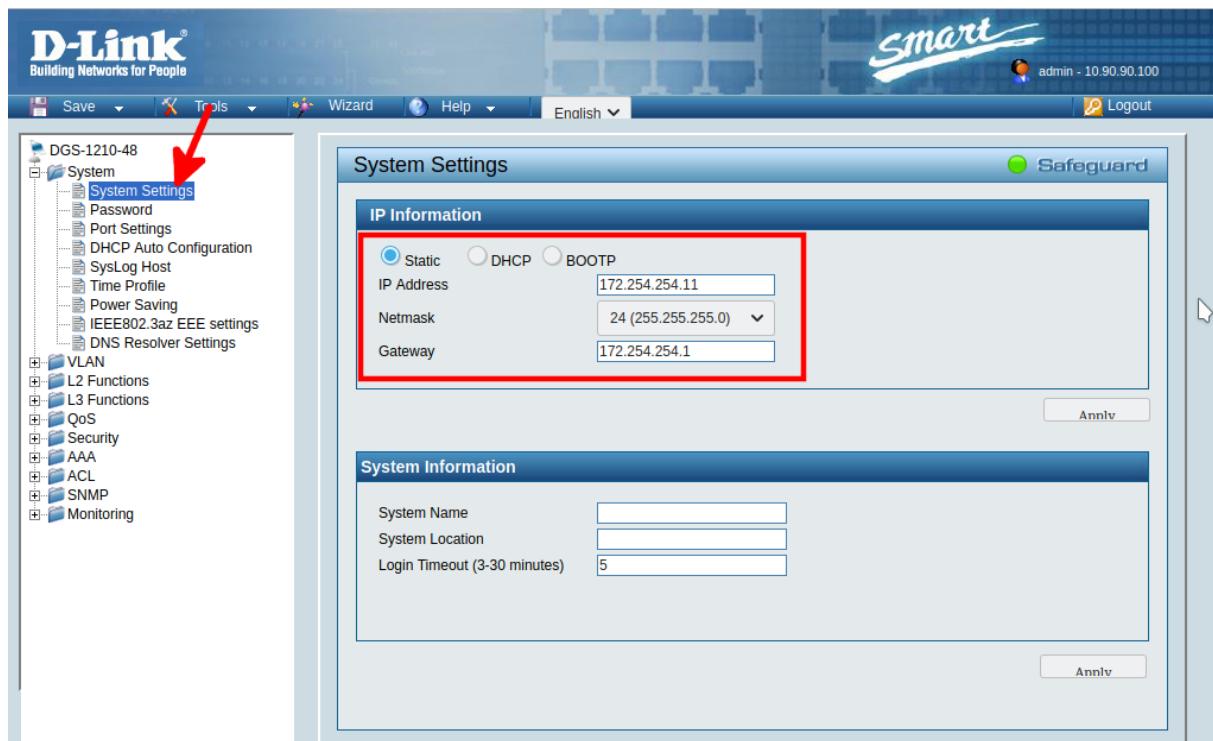
Si anem a gestionar el switch a través de SNMP<sup>1</sup> caldrà habilitar aquesta opció.



**Figura 29:** SNMP

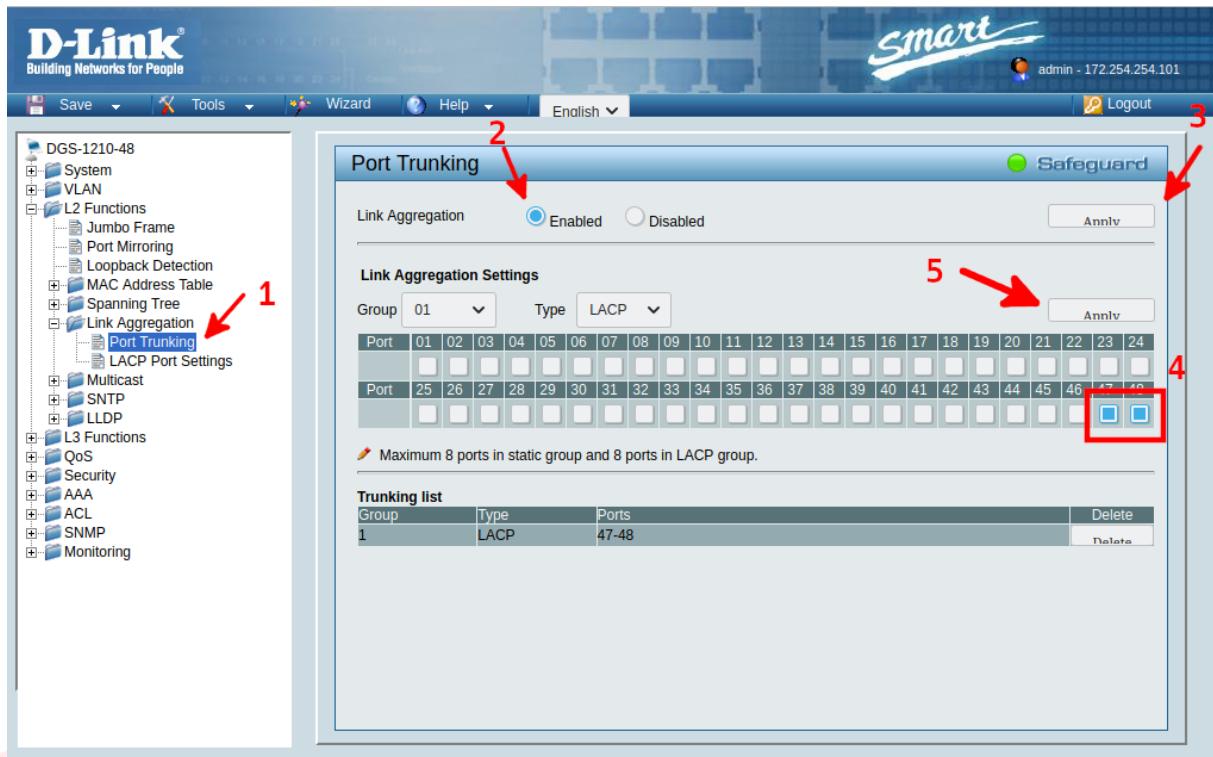
També es pot canviar la configuració de la ip desde les opcions de configuració.

<sup>1</sup>Es tracta d'un agent que permet recopilar informació d'administració del dispositiu localment i la posa a disposició de l'administrador SNMP, d'aquesta manera es pot monitoritzar l'estat de la xarxa.

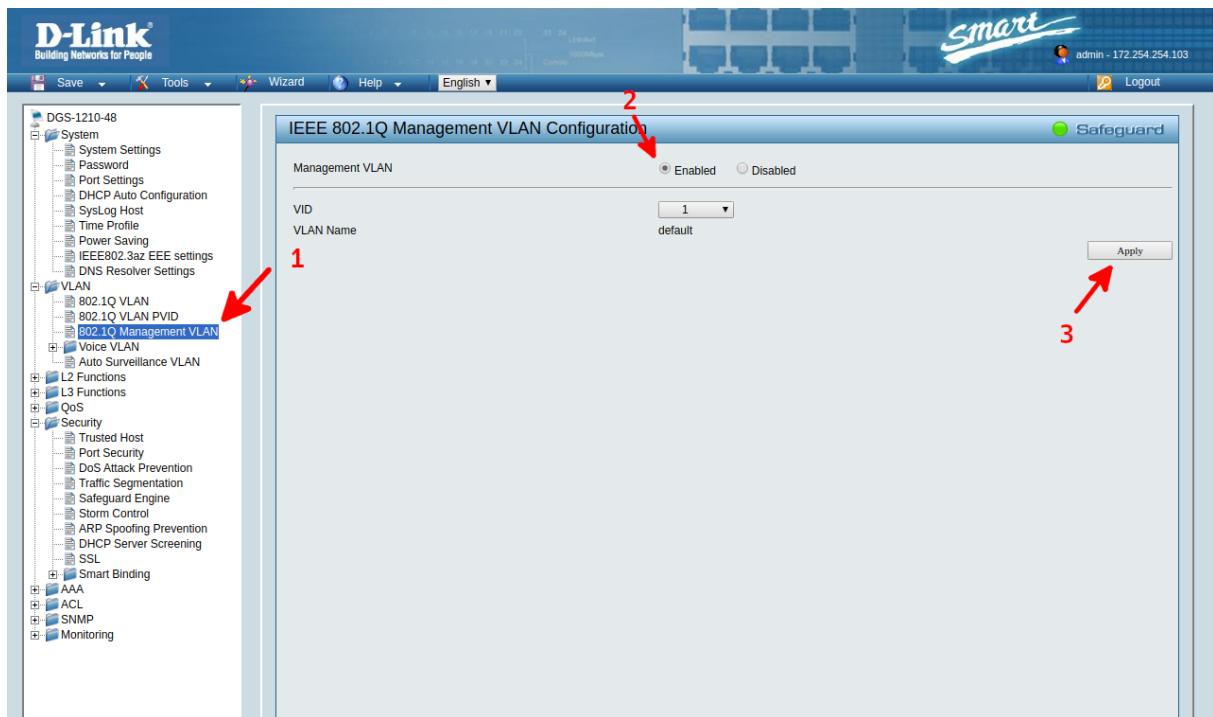


**Figura 30:** Configuració de IP

Per a configurar el LAG fem el següent procediment.

**Figura 31:** Configuració del LAG

Cal configurar el switch per a la VLAN de gestió. En el nostre cas es la 1.

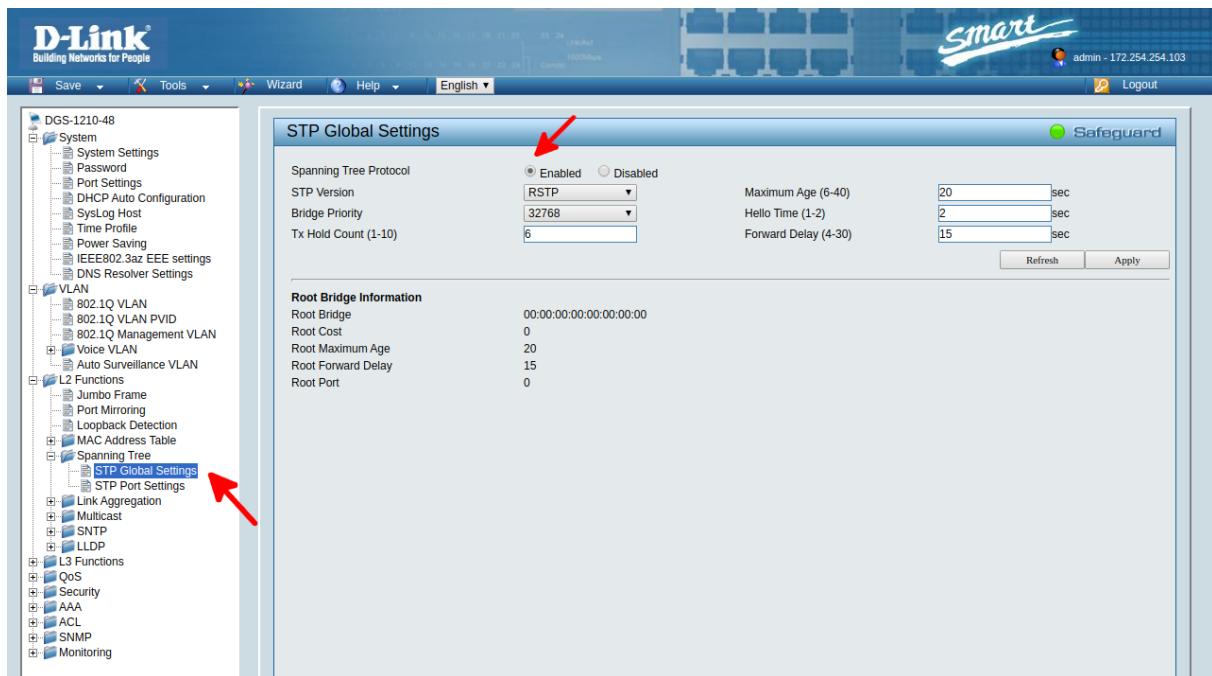


**Figura 32:** Habilitar VLAN de gestió

Habilitem el Spanning tree.

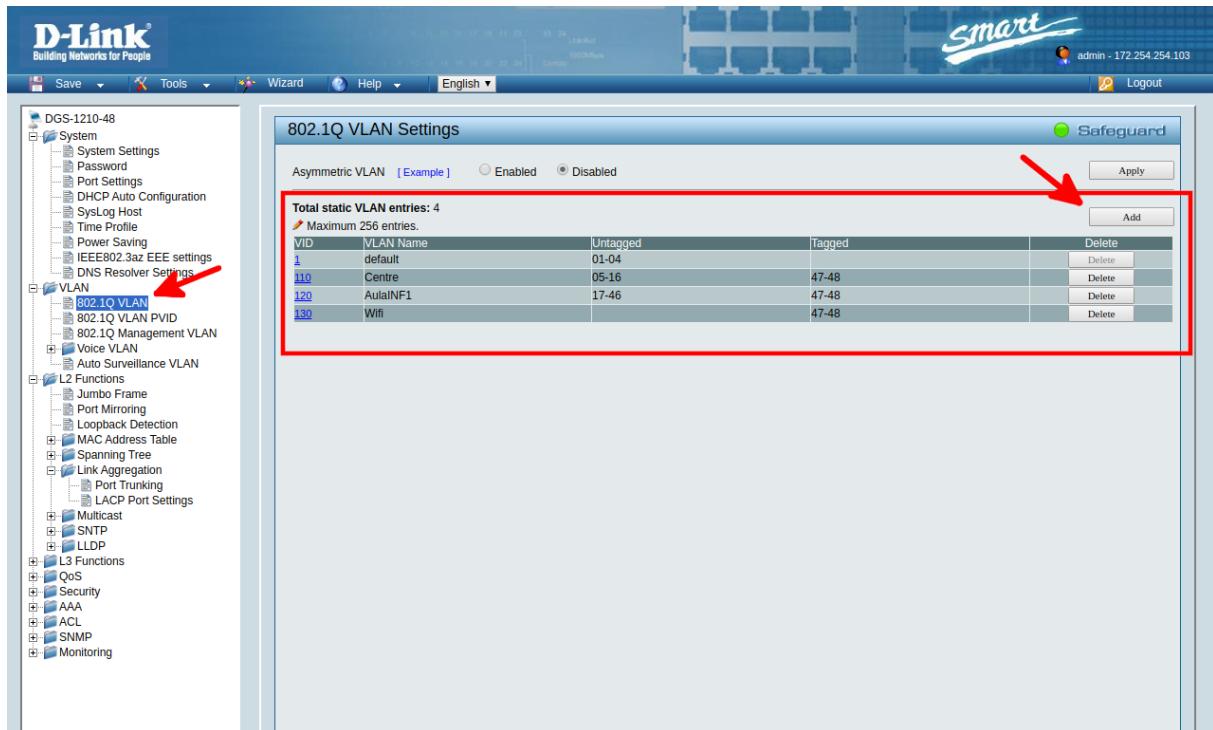
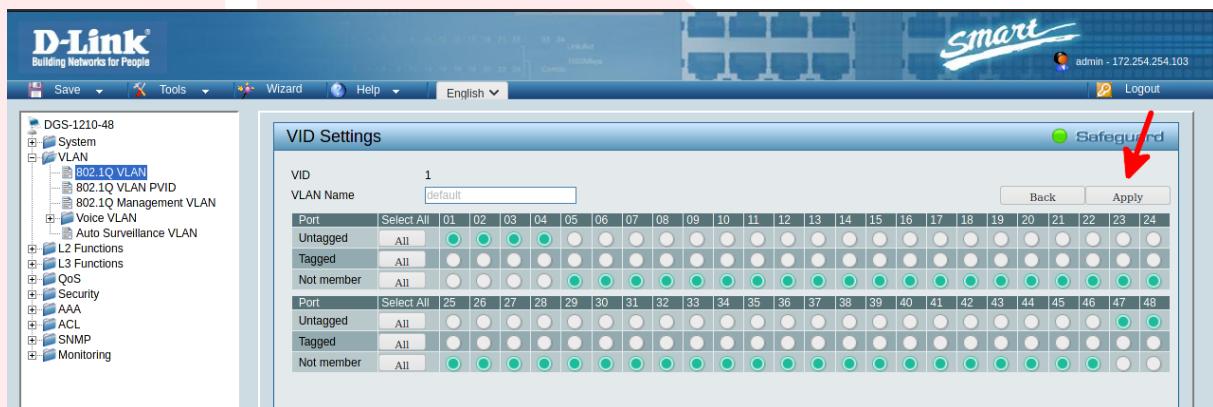


El spanning tree es un protocol que detecta bucles en la xarxa i pot desactivar ports si en detecta algun.



**Figura 33:** Spanning tree

Ara es quan hem de configurar les VLAN, a la imatge podem veure ja totes les VLAN configurades. En un principi només ens apareixerà la VLAN 1, a la qual és necessari entrar ja que tots els ports estan configurats en eixa VLAN. Es procedirà a passar-los a *Not member* ja que no et permetrà assignar-los a altra VLAN si ja estan configurats. Per a afegir noves VLAN hem de donar-li al botó Add.

**Figura 34:** VLANs del switch**Figura 35:** Canvi d'estat de ports i donem a Apply

Una vegada hem donat al botó Add, configurem la VID i la VLAN Name, seleccionem els ports que pertanyen a eixa VLAN i li donem a Apply.

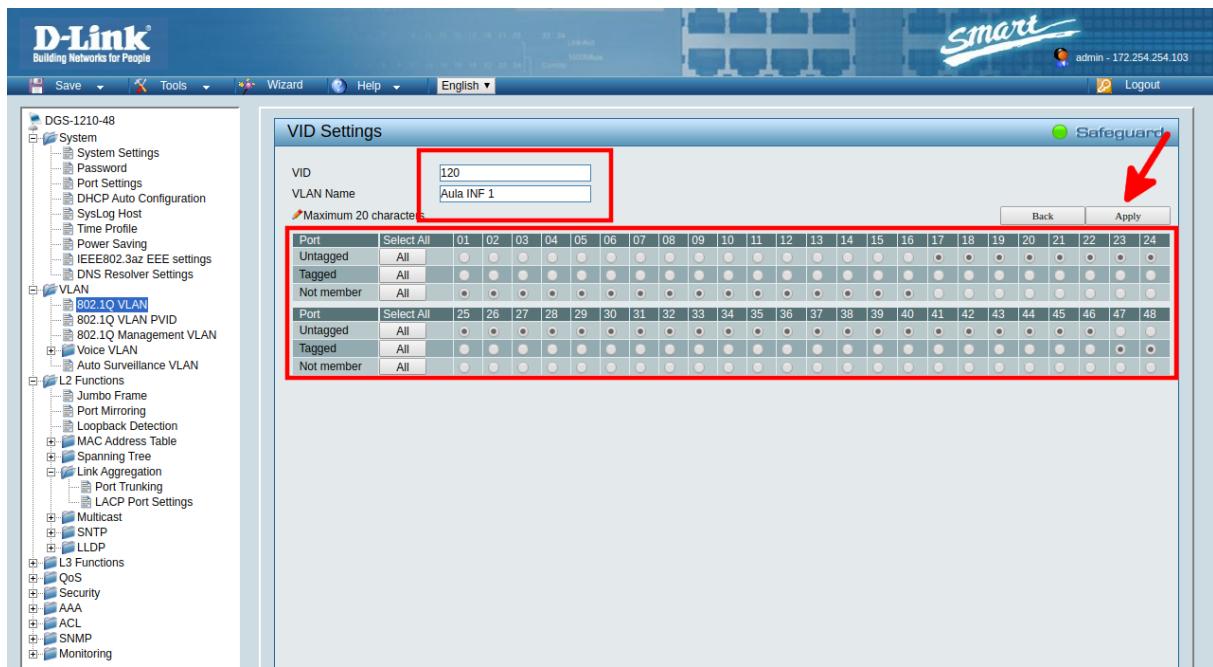
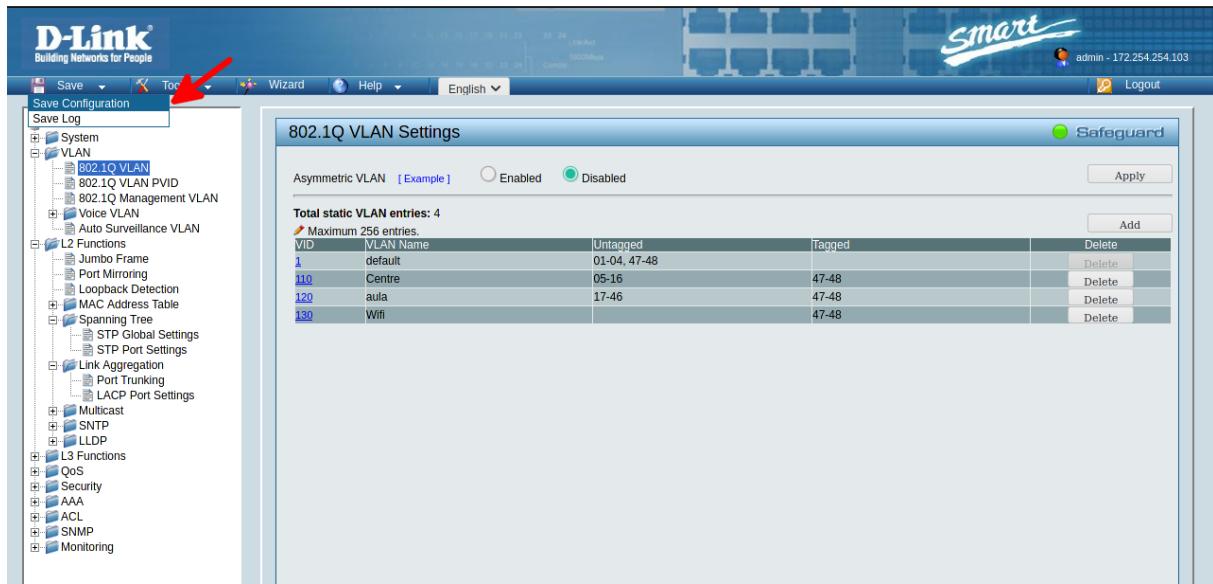
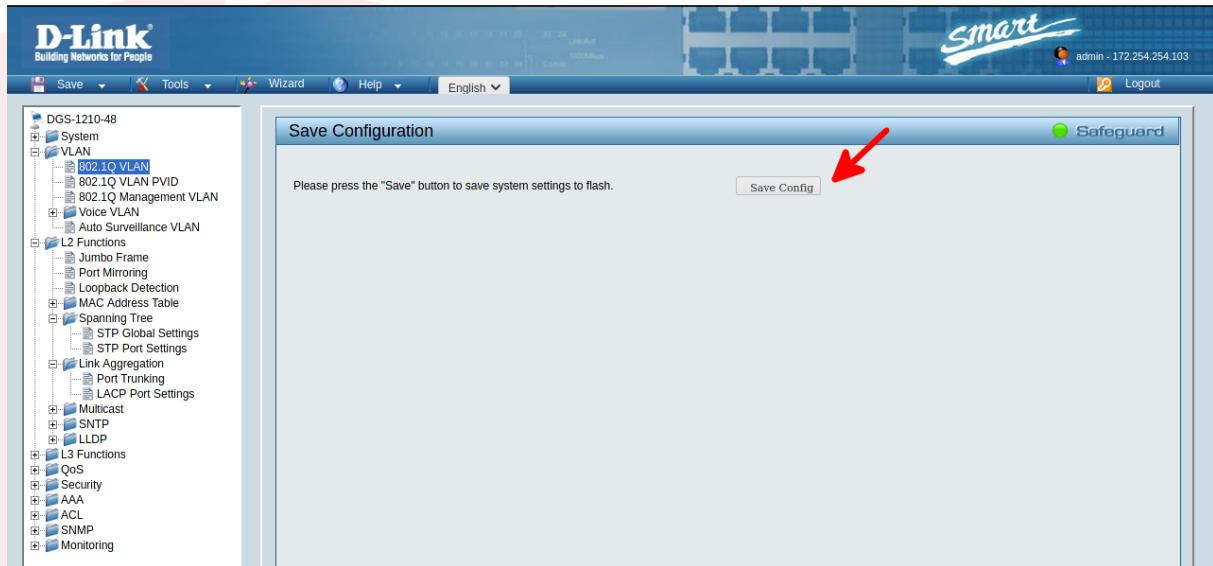


Figura 36: Switch D-link



Finalment, i en alguns *switches* és de vital importància, cal salvar la configuració ja que, si hi ha un tall de subministrament elèctric el switch torna a la configuració d'abans. En aquest cas, donat que tenim un switch amb un LAG, probablement provocaríem un bucle en la xarxa i deixaria de funcionar tot el centre. Per tant, hi ha que anar molt amb compte en aquests detalls.

Procedim a salvar la configuració:

**Figura 37:** Salvem la configuració del switch**Figura 38:** Confirmem que volem guardar la configuració

Ara en aquests moments ja tenim tots els switches preparats per a posar en funcionament el nostre centre. Al proper tema instal·larem el Proxmox de les diferents maneres possibles i configurarem els paràmetres del servidor.

## 4 COURSE - FÈNIX

Existeix un projecte des de la DGTIC que tracta de normalitzar el funcionament de les VLANS al centre. En aquest projecte s'actualitza l'electrònica de xarxa del centre, en principi de secretaria i **si el centre reunix els requisits** la electrònica de tot el centre.

En principi els requisits principals és que siga viable canviar la electrònica del tots els racks sense que afecte al funcionament del centre en general. Els switches que en principi es munten són els següents:



**Figura 39:** SWITCH HUAWEI CLOUDENGINE S5735-L24P4X-A



**Figura 40:** SWITCH HUAWEI CLOUDENGINE S5735-L48P4X-A

En aquest cas quan vos monten els *switches*, si ho demaneu, ja vos deixen tota la infraestructura preparada per a muntar el model de centre amb Proxmox. Les últimes boques sempre son reservades per a fer connexions entre *switches*. Les VLANS normalitzades al projecte curs són les següents:

VLAN	Descripció
100	Xarxa de centre
111 a 120	Xarxa d'Aules (111 Aula 1 ... 120 Aula 10)
198	Xarxa de replicació - per a replicació de servidors LliureX, o Proxmox
200	Xarxa Wifi
90-91	Reservades per a VoIP
40-41	Reservades per a Xarxa d'Aules (Antiga MacroLAN)
10-11	Reservades per a Xarxa de secretaria

La xarxa de 198 s'utilitza en principi per a fer la replicació entre servidors LliureX, però si s'utilitza per a

fer replicació entre diferents servidors amb Proxmox es podria utilitzar alguna de les altres reservades per a les Aules d'Informàtica (tenen 10 VLANs reservades). En principi, hi ha pocs centres que tenen 10 Aules d'informàtica, per tant, es podria utlitzar una de les altres si et feren falta.

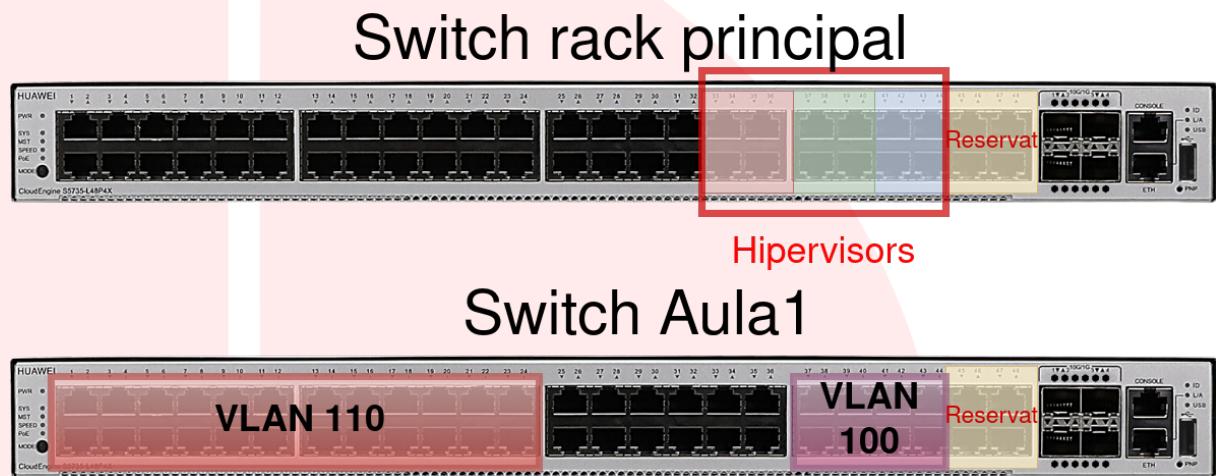
La manera de configurar els *switches* d'aquesta manera és posant un ticket al SAI exposant la boca, el número de VLAN i el switch on ho vols configurar. A mena d'exemple imaginem que tenim un switch al rack principal, les característiques principals són:

- Les últimes 4 boques del switch estan reservades
- Tenim configurat el switch del rack per a model de centre
- Les connexions marcades com hipervisors tenen marcades totes les VLANS (100, 111-120, 198 i 200) per tant no cal tocar res d'este switch

I volem que el switch de l'Aula 1 tinga les 24 primeres boques per als ordinadors de l'Aula d'informàtica i les altres 12 les volem per a ordinadors de les Aules que es troben a eixa planta. Per tant, escriuriem un ticket al SAI indicant el següent:

Canviar les boques de 1 a 24 a la VLAN 110 y de la 37-44 a la VLAN 100 del switch d'Aula 1.

I des de la DGTIC ens farien el canvi. D'aquesta manera no ens hauriem de preocupar per la configuració de cap switch.



**Figura 41:** Exemple de ticket

## 5 Bibliografia i referències

(1) <https://es.wikipedia.org/wiki/VLAN>