

# NF2.2. EtherChannel

Switching, Routing & Wireless  
Essentials v7.0 (SRWE)



# Objetius del nucli formatiu

**Títol del nucli formatiu:** EtherChannel

**Objectiu del nucli formatiu:** Resoldre problemes de EtherChannel als enllaços entre els switchs.

Títol de l'apartat	Objectiu de l'apartat
Funcionament de EtherChannel	Descriure la tecnologia EtherChannel.
Configuració de EtherChannel	Configurar EtherChannel.
Verificació i solució de problemes de EtherChannel	Solucionar problemes habituals de EtherChannel.

## 2.1. Funcionament de EtherChannel

# Protocol d'agregació de ports (PAgP, Port Aggregation Protocol)

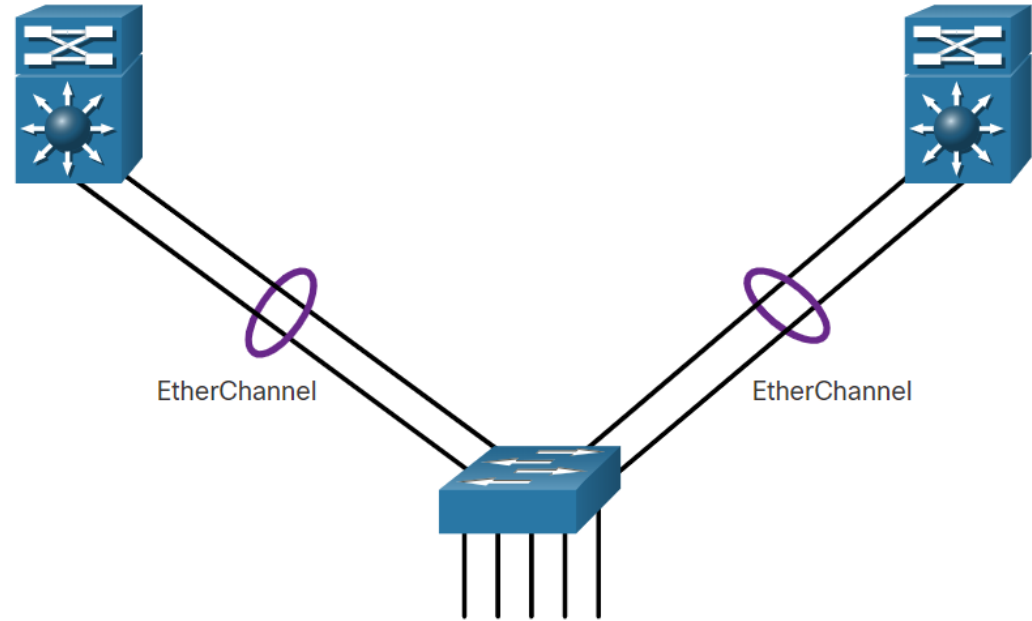
- Hi ha situacions en les que es necessita més ample de banda o redundància entre dispositius del que et pot proporcionar un únic enllaç. Per aconseguir això, llavors el que podem fer és connectar diversos enllaços entre dispositius, però llavors el protocol Spanning Tree (STP) que està habilitat als dispositius de capa 2 de forma predeterminada, bloquejarà enllaços redundants per a evitar els bucles de commutació.
- Per tant, es necessita una tecnologia d'agregació d'enllaços que permeti vincles redundants entre dispositius i que no seran bloquejats per STP. Aquesta tecnologia es coneix com EtherChannel.
- EtherChannel és una tecnologia d'agregació d'enllaços que agrupa diversos enllaços físics Ethernet en un únic enllaç lògic. S'utilitza per a proporcionar tolerància a errades, ús compartit de la càrrega, millor ample de banda i redundància entre switchs, routers i servidors.
- La tecnologia de EtherChannel fa possible combinar certa quantitat d'enllaços físics entre switchs per a augmentar la velocitat general de la comunicació switch a switch.

# Funcionament de EtherChannel

## EtherChannel

En els inicis, Cisco va desenvolupar la tecnologia EtherChannel com una tècnica switch a switch LAN per a agrupar diversos ports Fast Ethernet o Gigabit Ethernet en un únic canal lògic.

Quan es configura un EtherChannel, la interface virtual resultant s'anomena "port channel". Les interfaces físiques s'agrupen en una interface de canal de ports (port channel), tal i com es veu a la imatge.



## Funcionament de EtherChannel

# Avantatges de EtherChannel

La tecnologia EtherChannel té moltes avantatges, entre elles s'inclouren les següents:

- La gran majoria de les tasques de configuració es poden realitzar a la interface EtherChannel en lloc de fer-ho per a cada port individualment, això assegura la coherència de configuració per a tots els enllaços.
- EtherChannel depèn dels ports de switch existents. No és necessari actualitzar l'enllaç a una connexió més ràpida i més costosa per a tenir més ample de banda.
- L'equilibri de càrrega es dona entre els enllaços que formen part del mateix EtherChannel.
- EtherChannel crea una agregació que es veu com un únic enllaç lògic. Quan existeixen diversos grups EtherChannel entre dos switches, STP pot bloquejar un dels grups per a evitar els bucles de switching. Quan STP bloqueja un dels enllaços redundants, bloqueja l'EtherChannel complet, és a dir, bloqueja tots els ports que pertanyen a aquell enllaç EtherChannel. Quan només existeix un únic enllaç EtherChannel, tots els enllaços físics de l'EtherChannel estan actius, ja que STP només veu un únic enllaç (lògic).
- EtherChannel proporciona redundància, ja que l'enllaç general es veu com una única connexió lògica. A més, la pèrdua d'un enllaç físic dins del canal no crea cap canvi a la topologia.

## Funcionament de EtherChannel

# Restriccions d'implementació

EtherChannel té algunes restriccions d'implementació, entre elles s'inclouren les següents:

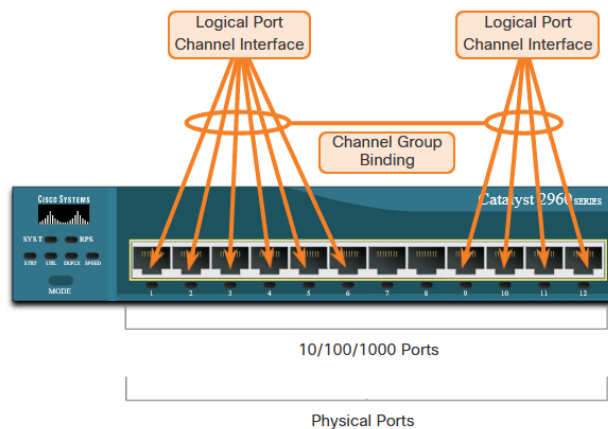
- No es poden barrejar diversos tipus de interface. Per exemple, Fast Ethernet i Gigabit Ethernet no es poden barrejar dins d'un únic EtherChannel.
- Actualment, cada EtherChannel pot estar format com a màxim per 8 ports Ethernet configurats de manera compatible. EtherChannel proporciona un ample de banda full-duplex de fins a 800 Mbps (Fast EtherChannel) o 8 Gbps (Gigabit EtherChannel) entre un switch i un altre switch o host.
- El switch Cisco Catalyst 2960 suporta actualment fins a sis EtherChannels.
- La configuració dels ports individuals que formen part del grup EtherChannel ha de ser coherent als dos dispositius que formen l'enllaç. Si els ports físics d'un costat es configuren com enllaços troncats, els ports físics de l'altre costat també s'han de configurar com a troncats dins de la mateixa VLAN nativa. A més, tots els ports de cada enllaç EtherChannel s'han de configurar com a ports de capa 2.
- Cada EtherChannel té assignat una interface lògica port channel (canal de ports). La configuració aplicada a la interface de canal de ports afecta a totes les interfaces físiques que estan assignades a aquesta interface.

# Funcionament de EtherChannel

## Protocols d'autonegociació

Els EtherChannels es poden formar mitjançant una negociació amb un d'aquests dos protocols: Port Aggregation Protocol (PAgP) o Link Aggregation Control Protocol (LACP). Aquests protocols permeten que els ports amb característiques semblants formin un canal mitjançant una negociació dinàmica amb els switchs adjacents.

***Nota:*** També és possible configurar un EtherChannel estàtic sense PAgP o LACP.





# Funcionament de EtherChannel

## Funcionament PAgP

PAgP és un protocol patentat per Cisco que ajuda a la creació automàtica d'enllaços EtherChannel. Quan es configura un enllaç EtherChannel mitjançant PAgP, s'envien paquets PAgP entre els ports vàlids per a EtherChannel per a negociar la formació d'un canal. Quan PAgP identifica enllaços Ethernet compatibles, agrupa els enllaços en un EtherChannel. L'EtherChannel després s'afegeix a l'arbre d'expansió com un únic port.

Quan s'habilita, PAgP també administra l'EtherChannel. Els paquets PAgP s'envien cada 30 segons. PAgP revisa la coherència de la configuració i administra els enllaços que s'agreguen, així com les errades entre dos switchs. Quan es crea un EtherChannel, el protocol s'assegura que tots els ports tinguin el mateix tipus de configuració.

**Nota:** A EtherChannel, és obligatori que tots els ports tinguin la mateixa velocitat, la mateixa configuració duplex i la mateixa informació VLAN. Qualsevol modificació dels ports després de la creació del canal també modifica a la resta dels ports del canal.

# Funcionament de EtherChannel

## Funcionament PAgP

PAgP ajuda a crear l'enllaç EtherChannel al detectar la configuració de cada costat i assegurar-se de que els enllaços siguin compatibles, per tant, es pot habilitar l'enllaç EtherChannel quan sigui necessari. Els modes PAgP són els següents:

- **On:** Aquest mode obliga a la interface a proporcionar un canal sense PAgP. Les interfaces configurades al modo "on" no intercanvien paquets PAgP.
- **PAgP desirable:** Aquest mode PAgP col·loca una interface en un estat de negociació activa en el que la interface inicia negociacions amb altres interfaces a l'enviar paquets PAgP.
- **PAgP auto:** Aquest mode PAgP col·loca una interface en un estat de negociació passiva en el que la interface respon als paquets PAgP que rep, però no inicia la negociació PAgP.

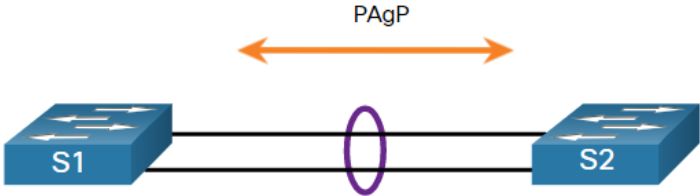
Els modes han de ser compatibles a cada costat. Si es configura un costat en mode automàtic, es col·loca en estat pasiu, a l'espera de que l'altre costat iniciï la negociació de l'EtherChannel. Si l'altre costat s'estableix en mode automàtic, la negociació mai s'inicia i no es forma el canal EtherChannel. Si es deshabiliten tots els modes mitjançant la comanda **no** o si no es configura cap mode, llavors es deshabilita l'EtherChannel.

El mode "on" col·loca manualment la interface en un EtherChannel, sense cap negociació. Funciona només si l'altre costat també s'estableix en mode encès. Si l'altre costat s'estableix per a negociar els paràmetres mitjançant PAgP, no es forma cap EtherChannel, ja que el costa que s'estableix en mode encès no negocia.

El fet de que no hi hagi negociació entre els dos switchs significa que no existeix un control per a assegurar de que tots els enllaços EtherChannel fiantzin a l'altre costat o que hi hagi compatibilitat amb PAgP a l'altre switch.

# Funcionament de EtherChannel

## Exemple de configuració del mode PAgP



La taula mostra les diverses combinacions de modes PAgP a S1 i S2 i el resultat de l'establiment dels canals.

S1	S2	Establiment del canal
On	On	Sí
On	Desirable/Auto	No
Desirable	Desirable	Sí
Desirable	Auto	Sí
Auto	Desirable	Sí
Auto	Auto	No

# Funcionament de EtherChannel

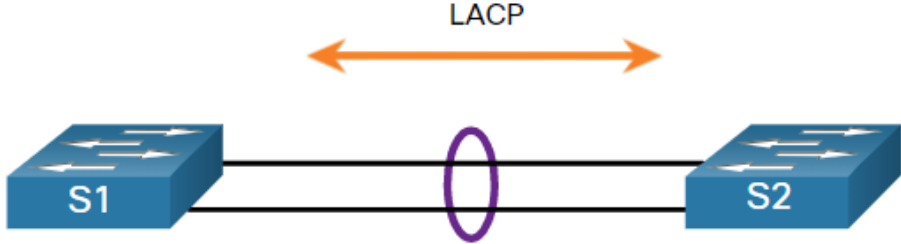
## Funcionament LACP

LACP forma part d'una especificació IEEE (802.3ad) que permet agrupar diversos ports físics per a formar un únic canal lògic. LACP permet que un switch negocie una agrupació automàtica mitjançant l'enviament de paquets LACP a l'altre switch. Realitza una funció semblant a PAgP amb EtherChannel de Cisco. Atès que LACP és un estàndard IEEE, es pot utilitzar per a facilitar els EtherChannels en entorns on han de coexistir diversos proveïdors. Als dispositius Cisco, s'admeten els dos protocols.

LACP proporciona els mateixos beneficis de negociació que PAgP. LACP ajuda a crear l'enllaç EtherChannel al detectar la configuració de cada costat i assegurar-se de que siguin compatibles, per tant, es pot habilitar l'enllaç EtherChannel quan sigui necessari. Els modes LACP són els següents:

- **On:** Aquest mode obliga a la interface a proporcionar un canal sense LACP. Les interfaces configurades al modo "on" no intercanvien paquets LACP.
- **LACP active:** Aquest mode LACP col·loca un port en estat de negociació activa. En aquest estat, el port inicia negociacions amb altres ports mitjançant l'enviament de paquets LACP.
- **LACP passive:** Aquest mode LACP col·loca un port en estat de negociació passiva. En aquest estat, el port respon als paquets LACP que rep, però no inicia la negociació de paquets LACP.

# Exemple de configuració del mode LACP



La taula mostra les diverses combinacions de modes LACP a S1 i S2, i el resultat de l'establiment dels canals.

S1	S2	Establiment del canal
On	On	Sí
On	Active/Passive	No
Active	Active	Sí
Active	Passive	Sí
Passive	Active	Sí
Passive	Passive	No

## 2.2 Configuració de EtherChannel

## Configuració de EtherChannel

# Pautes per a la configuració

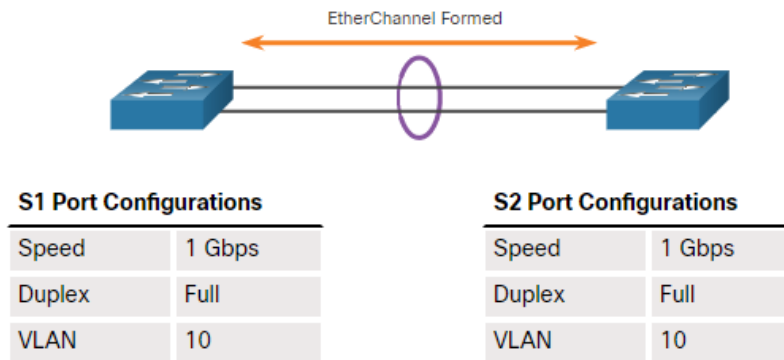
Les següents pautes i restriccions són útils per a configurar EtherChannel:

- **EtherChannel support:** Totes les interfaces Ethernet han d'admetre EtherChannel, sense necessitat que les interfaces estiguin físicament seguides.
- **Speed and duplex:** S'han de configurar totes les interfaces en un EtherChannel per a que funcionin a la mateixa velocitat i amb el mateix mode dúplex.
- **VLAN match:** Totes les interfaces del grup EtherChannel s'han d'assignar a la mateixa VLAN o s'han de configurar com un enllaç troncal (imatge següent).
- **Rang de VLAN:** Un EtherChannel admet el mateix rang permès de VLAN en totes les interfaces d'un EtherChannel d'enllaç troncal. Si el rang permès de VLAN no és el mateix, les interfaces no formaran un EtherChannel, encara que s'estableixi en mode **auto** o **desirable**.

# Configuració de EtherChannel

## Pautes per a la configuració

- A la imatge es pot veure una configuració que permet que es formi un EtherChannel entre S1 i S2.
- Si s'han de modificar aquests paràmetres, s'han de canviar des del mode de configuració de la interface port channel. Qualsevol configuració que s'apliqui a la interface port channel també afectarà a les interfaces individuals. En canvi, les configuracions que s'apliquen a les interfaces individuals no afecten a la interface port channel. És per això que realitzar canvis de configuració a una interface que forma part d'un enllaç EtherChannel pot causar problemes de compatibilitat de interfaces.
- El port channel es pot configurar en mode d'accés, mode enllaç troncal (el més habitual) o com a port enrutat.





# Configuració de EtherChannel

## Exemple de configuració LACP

La configuració de EtherChannel amb LACP requereix de tres passos:

- **Pas 1:** Especificar les interfaces que formen el grup EtherChannel amb la comanda **interface range** *interface* des del mode de configuració global. La paraula clau **range** et permet seleccionar diverses interfaces i configurar-les a la vegada.
- **Pas 2:** Crear la interface port channel amb la comanda **channel-group** *identifier* **mode active** des del mode de configuració de rang de la interface. L'identificador especifica el número del port channel. Les paraules clau **mode active** identifiquen aquesta configuració com EtherChannel LACP.
- **Pas 3:** Per a canviar la configuració de capa 2 de la interface port channel, hem d'entrar al mode de configuració de interface del port channel amb la comanda **interface port-channel** seguit de l'identificador de la interface. A l'exemple, S1 està configurat amb un EtherChannel LACP. El port channel està configurat com interface d'enllaç troncal amb unes VLAN concretes permeses.

```
S1(config)# interface range FastEthernet 0/1 - 2
S1(config-if-range)# channel-group 1 mode active
Creating a port-channel interface Port-channel 1
S1(config-if-range)# exit
S1(config-if)# interface port-channel 1
S1(config-if)# switchport mode trunk
S1(config-if)# switchport trunk allowed vlan 1,2,20
```

# Packet Tracer - Configuració de EtherChannel

En aquesta activitat farem el següent:

- Configuració dels paràmetres bàsics d'un switch
- Configurar un EtherChannel amb PAgP de Cisco
- Configurar un EtherChannel LACP 802.3ad
- Configurar un enllaç EtherChannel redundant

## 2.3. Verificació i solució de problemes de EtherChannel

## Verificació i solució de problemes de EtherChannel

# Verificació de EtherChannel

Com sempre, després de configurar els dispositius de xarxa, s'ha de verificar aquesta configuració. Si hi ha problemes, també s'hauran de detectar i solucionar. Tenim diverses comandes per a verificar la configuració EtherChannel.

- Primer, la comanda **show interfaces port-channel** mostra l'estat general de la interface del port channel.
- La comanda **show etherchannel summary** mostra una línia amb informació per cada port channel configurat.
- Amb la comanda **show etherchannel port-channel** veurem informació específica sobre una interface port channel en concret.
- La comanda **show interfaces *id\_interface* etherchannel** ens proporciona informació sobre el rol de la interfaces din de l'EtherChannel.

# Solució de problemes de EtherChannel

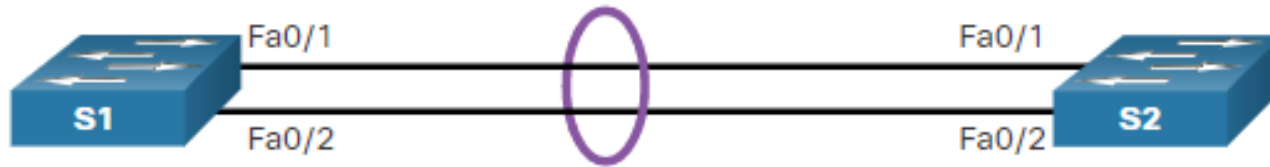
Totes les interfaces dins d'un EtherChannel han de tenir la mateixa configuració de velocitat i mode duplex, VLAN natives i permeses als enllaços troncal, i VLAN d'accés als ports d'accés. Garantir aquestes configuracions reduirà significativament els problemes de xarxa relacionats amb EtherChannel. Entre els problemes habituals d'EtherChannel es troben els següents:

- Els ports assignats a l'EtherChannel no són part de la mateixa VLAN ni estan configurats com enllaç troncal. Els ports amb VLAN natives diferents no poden formar un EtherChannel.
- La connexió troncal s'ha configurat en alguns dels ports que formen l'EtherChannel, però no en tots ells. No es recomana configurar el mode d'enllaç troncal als ports individuals que formen l'EtherChannel. Al configurar un enllaç troncal en un EtherChannel, s'ha de comprovar el mode de enllaç troncal dins l'EtherChannel.
- Si el rang permès de VLAN no es el mateix els ports no formaran un EtherChannel, encara que PAgP estigui configurat en mode **auto** o **desirable**.
- Les opcions de negociació dinàmica per a PAgP i LACP no estan configurades de manera compatible als dos extrems de l'EtherChannel.

## Verificació i solució de problemes de EtherChannel

# Solució de problemes de EtherChannel

A la imatge, les interfaces Fa0/1 i Fa0/2 dels switchs S1 i S2 es connecten amb un EtherChannel. Però l'EtherChannel no està operatiu.



# Solució de problemes de EtherChannel

**Pas 1. Veure la informació de resum de EtherChannel:** La sortida de la comanda show etherchannel summary indica que EtherChannel està innactiu, tal i com indica el flag D.

```
S1# show etherchannel summary
Flags: D - down          P - bundled in port-channel
       I - stand-alone  s - suspended
       H - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3       S - Layer2
       U - in use       N - not in use, no aggregation
       f - failed to allocate aggregator
       M - not in use, minimum links not met
       m - not in use, port not aggregated due to minimum links not met
       u - unsuitable for bundling
       w - waiting to be aggregated
       d - default port
       A - formed by Auto LAG
Number of channel-groups in use: 1
Number of aggregators:           1
Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1(SD)       -           Fa0/1(D)   Fa0/2(D)
```

# Verificació i solució de problemes de EtherChannel

## Solució de problemes de EtherChannel

### Pas 2. Veure la configuració del port channel:

Amb el **show run | begin interface port channel** la sortida de la comanda indica que hi ha modes PAgP incompatibles configurats a S1 i S2. A S1 està on i a S2 està en desirable.

```
S1# show run | begin interface port-channel
interface Port-channel1
  switchport trunk allowed vlan 1,2,20
  switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0/1
  switchport trunk allowed vlan 1,2,20
  switchport mode trunk
  channel-group 1 mode on
!
interface FastEthernet0/2
  switchport trunk allowed vlan 1,2,20
  switchport mode trunk
  channel-group 1 mode on
!
=====
S2# show run | begin interface port-channel
interface Port-channel1
  switchport trunk allowed vlan 1,2,20
  switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0/1
  switchport trunk allowed vlan 1,2,20
  switchport mode trunk
  channel-group 1 mode desirable
!
interface FastEthernet0/2
  switchport trunk allowed vlan 1,2,20
  switchport mode trunk
  channel-group 1 mode desirable
```



# Solució de problemes de EtherChannel

**Pas 3: Corregir la configuració incorrecta:** Per a corregir el problema, el mode PAgP de l'EtherChannel es canvia a desirable.

**Nota:** EtherChannel i STP han de treballar junts. Per aquest motiu, l'ordre amb el que s'introdueixen les comandes relacionades amb EtherChannel és important, i per això podem veure com s'ha eliminat el port channel 1, i després s'ha tornat a afegir amb la comanda **channel-group** en comptes de canviar-se directament. Si s'intenta canviar la configuració directament, els errors STP fan que els ports associats (agregats) entrin en estat de bloqueig o errdisabled.

```
S1(config)# no interface port-channel 1
S1(config)# interface range fa0/1 - 2
S1(config-if-range)# channel-group 1 mode desirable
Creating a port-channel interface Port-channel 1
S1(config-if-range)# no shutdown
S1(config-if-range)# exit
S1(config)# interface range fa0/1 - 2
S1(config-if-range)# channel-group 1 mode desirable
S1(config-if-range)# no shutdown
S1(config-if-range)# interface port-channel 1
S1(config-if)# switchport mode trunk
S1(config-if)# end
S1#
```

# Verificació i solució de problemes de EtherChannel

## Solució de problemes de EtherChannel

**Pas 4. Verificar que EtherChannel està operatiu:** EtherChannel està actiu com s'ha verificat mitjançant la sortida de la comanda show etherchannel summary.

```
S1# show etherchannel summary
Flags: D - down          P - bundled in port-channel
      I - stand-alone s - suspended
      H - Hot-standby (LACP only)
      R - Layer3        S - Layer2
      U - in use        N - not in use, no aggregation
      f - failed to allocate aggregator
      M - not in use, minimum links not met
      m - not in use, port not aggregated due to minimum links not met
      u - unsuitable for bundling
      w - waiting to be aggregated
      d - default port
      A - formed by Auto LAG
Number of channel-groups in use: 1
Number of aggregators:          1
Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1(SU)        PAgP        Fa0/1(P)  Fa0/2(P)
```

# Packet Tracer - Solució de problemes de EtherChannel

En aquesta activitat farem el següent:

- Examinar la capa física i corregir els problemes del mode de port del switch
- Identificar i corregir els problemes d'assignació del port channel.

## 2.4 Annex (Activitats)

# Packet Tracer - Implementar EtherChannel

En aquesta activitat farem el següent:

- Crear la topologia de xarxa
- Configuració de EtherChannel

# Laboratori - Implementar EtherChannel

En aquesta activitat farem el següent:

- Part 1: Muntar la xarxa i configurar els paràmetres bàsics dels dispositius
- Part 2: Crear xarxes VLAN i assignar ports del switch
- Part 3: Configurar enllaços troncal 802.1Q entre els switches
- Part 4: Implementar i verificar un EtherChannel entre els switches

## 2.5. Resum i terminologia

# Què he après?

- Link Aggregation
- EtherChannel
- Port Channel
- Port Aggregation Protocol (PAgP)
- Link Aggregation Control Protocol (LACP)
- PAgP desirable
- PAgP auto
- LACP active
- LACP passive
- **channel-group X mode [ desirable | auto | active | passive ]**
- **interface port-channel X**
- **show interfaces port-channel**
- **show etherchannel summary**
- **show etherchannel port-channel**
- **show interfaces etherchannel**



