

Telekomunikazio Sare eta Zerbitzuak:

6.- WAN SAREAK

Egilea: Maider Huarte Arrayago
Bilboko Ingeniaritza Goi Eskola Teknikoa
Elektronika eta Telekomunikazio Saila

Telekomunikazio Sare eta Zerbitzuak: 6.- WAN SAREAK



Copyright © 2008 Maider Huarte Arrayago

Telekomunikazio Sare eta Zerbitzuak: 6.- WAN SAREAK lana, Maider Huarte Arrayagok egina, Creative Commons-en Attribution-Noncommercial-Share Alike 3.0 Unported License baimenaren menpe dago. Baimen horren kopia bat ikusteko, <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/> webgunea bisitatu edo gutun bat bidali ondoko helbidera: Commons, 171 2nd Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

Telekomunikazio Sare eta Zerbitzuak: 6.- WAN SAREAK by Maider Huarte Arrayago is licensed under a Creative Commons Attribution-Noncommercial-Share Alike 3.0 Unported License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/> or, send a letter to Creative Commons, 171 2nd Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

6.1.- SARRERA

- Ezaugarriak:
 - Jabetza
 - Eremua
 - Komunikazio Medioak
 - Errore tasa
- Arkitekturak

6.1.- SARRERA

6.1.1.- WAN sareen jabetza

- **Historia: PSTN**
 - Zirkuituen kommutazioa
 - Trafikoa: Ahotza
 - Fidagarritasunik ez
 - Teknologia analogikoa
 - Deien kostua
- **Sailkapena:**
 - WAN pribatuak
 - WAN publikoak

6.1.- SARRERA

6.1.2.- Konexio motak

- Erabiltzaile konexioak:

- Konexio Deditua

- Ezaugarri teknikoak

- Fisikoak

- Birtualak

- Ezarpena

- Kostua

- Konexio Kommutatua

- Ezaugarri teknikoak

- Ezarpena

- Kostua

6.1.- SARRERA

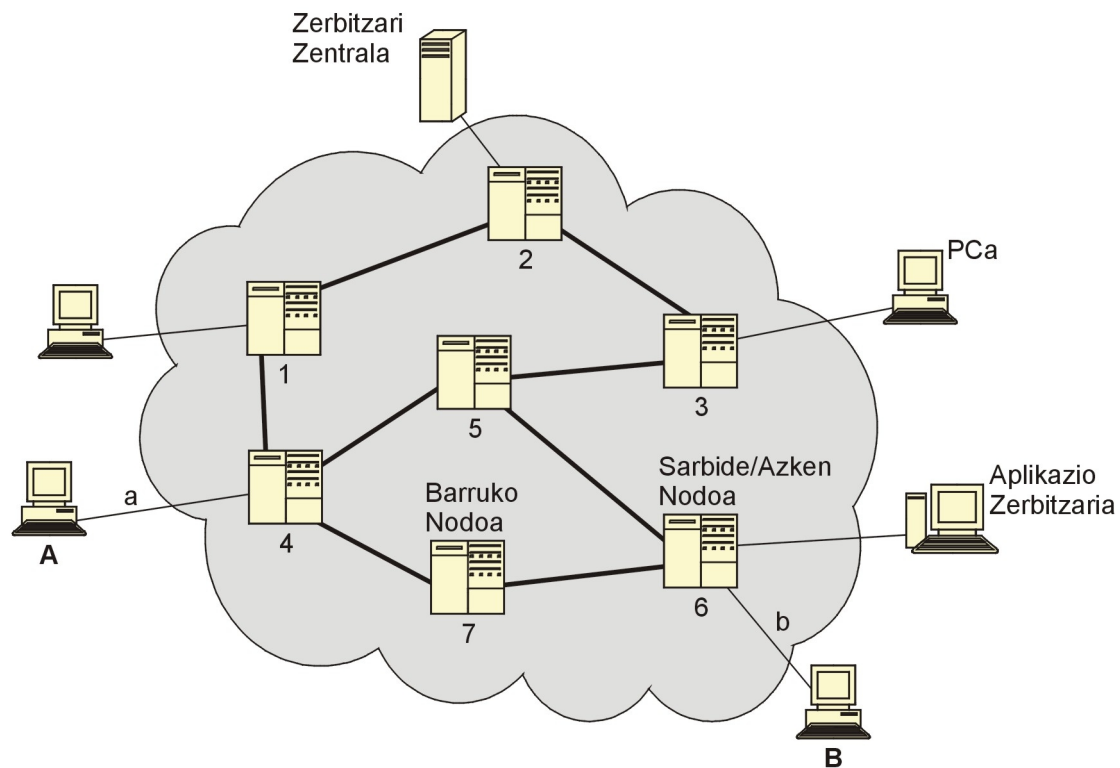
6.1.3.- Trafiko mota

- Trafiko motak WAN sareetan:
 - Ahotsa
 - Datuak
 - Bidea
- Komunikazioa, teknologia ezberdinekin
- Integrazioa:
 - Transferentzia: teknologia fisikoa
 - Sarea: teknologia logikoa
 - Aplikazioak

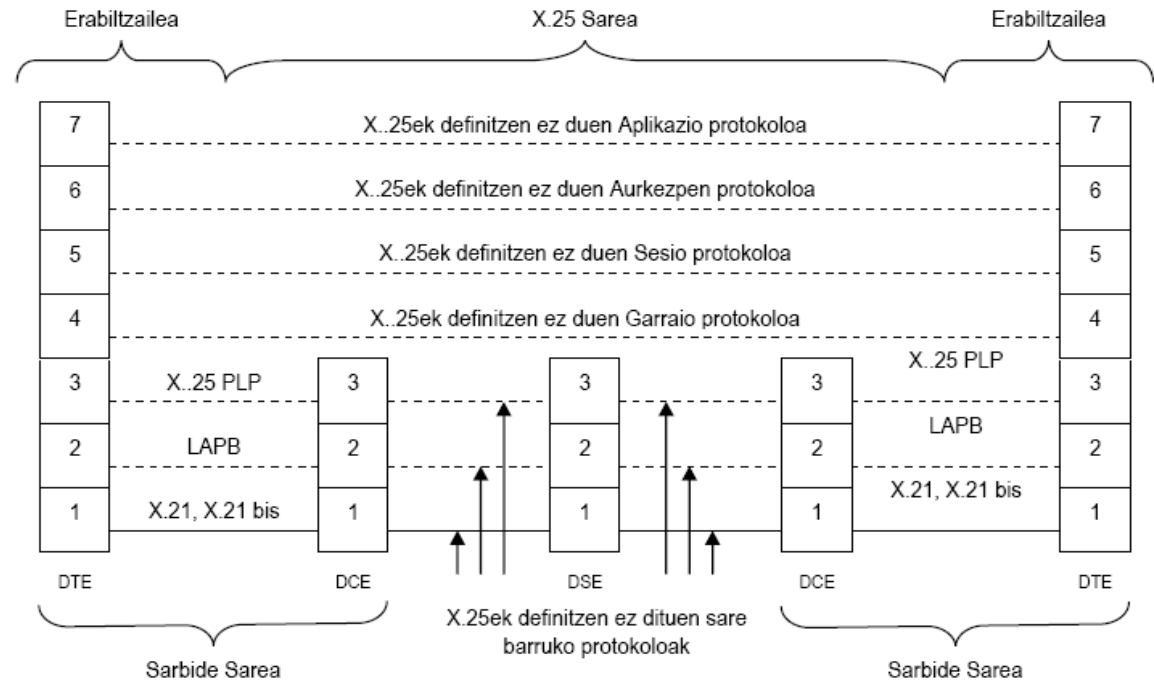
6.1.- SARRERA

6.1.4.- Sarearen zatiak

- Transmisio Sistemak
- Kommutazio Nodoak
- Sarbidea
- Garraioa



- Arkitektura
 - Sarbide Sarean
 - Garraio Sarean
- Konexio motak
- X Hirukoitza



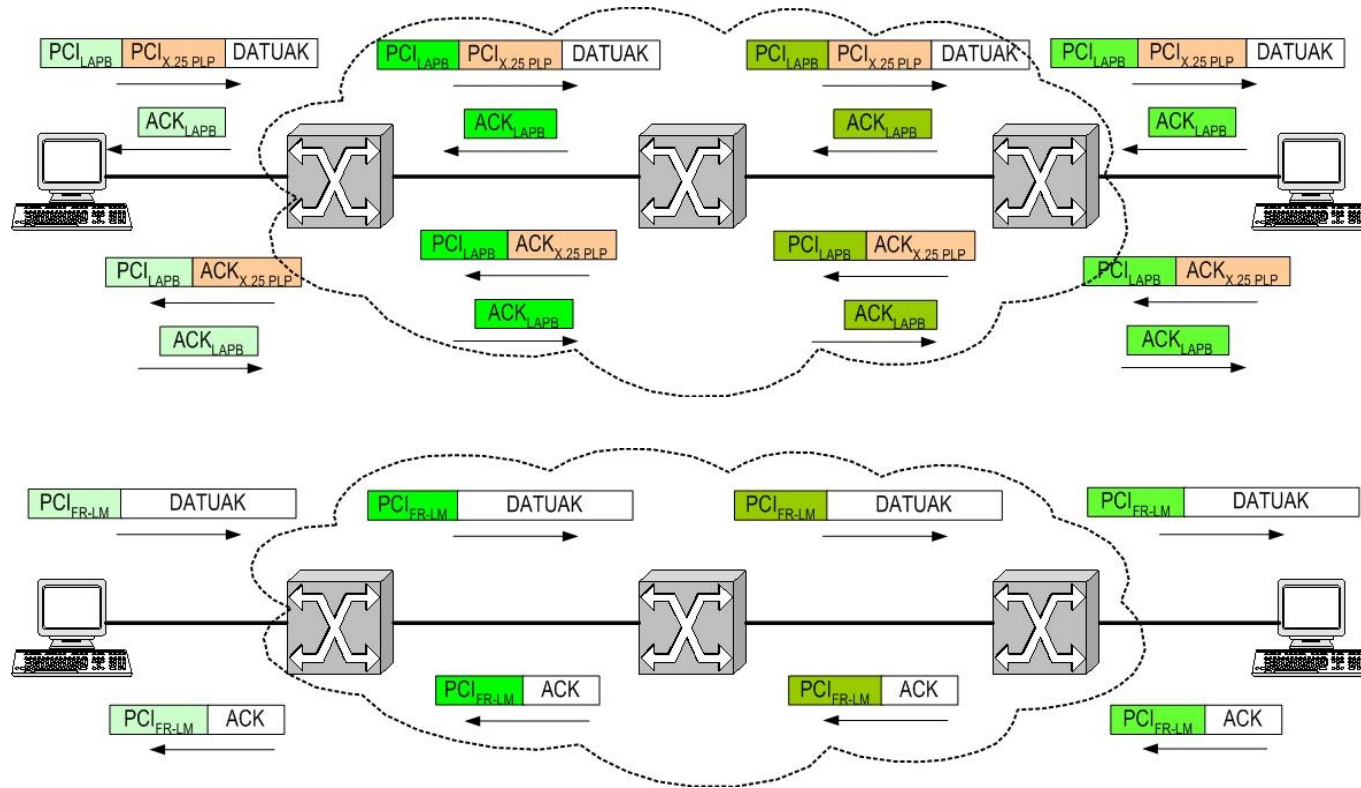
6.3.- FRAME RELAY

- **Fast Switching teknologiak**
 - X.25 kostua
 - Digitalizazioa
- **Abantailak**
 - Ezarpen/askapen seinaleztapen kanala
 - Muturretik muturrerako paketeen fidagarritasun eta errore kontrola, Goreneko Mailetan
 - Kommutazioa lotura mailan: atzerapenak, errendimendua
- **Aplikazioak**
 - Datu interaktibo blokeak
 - Fitxategiak

6.3.- FRAME RELAY

● Abantailak

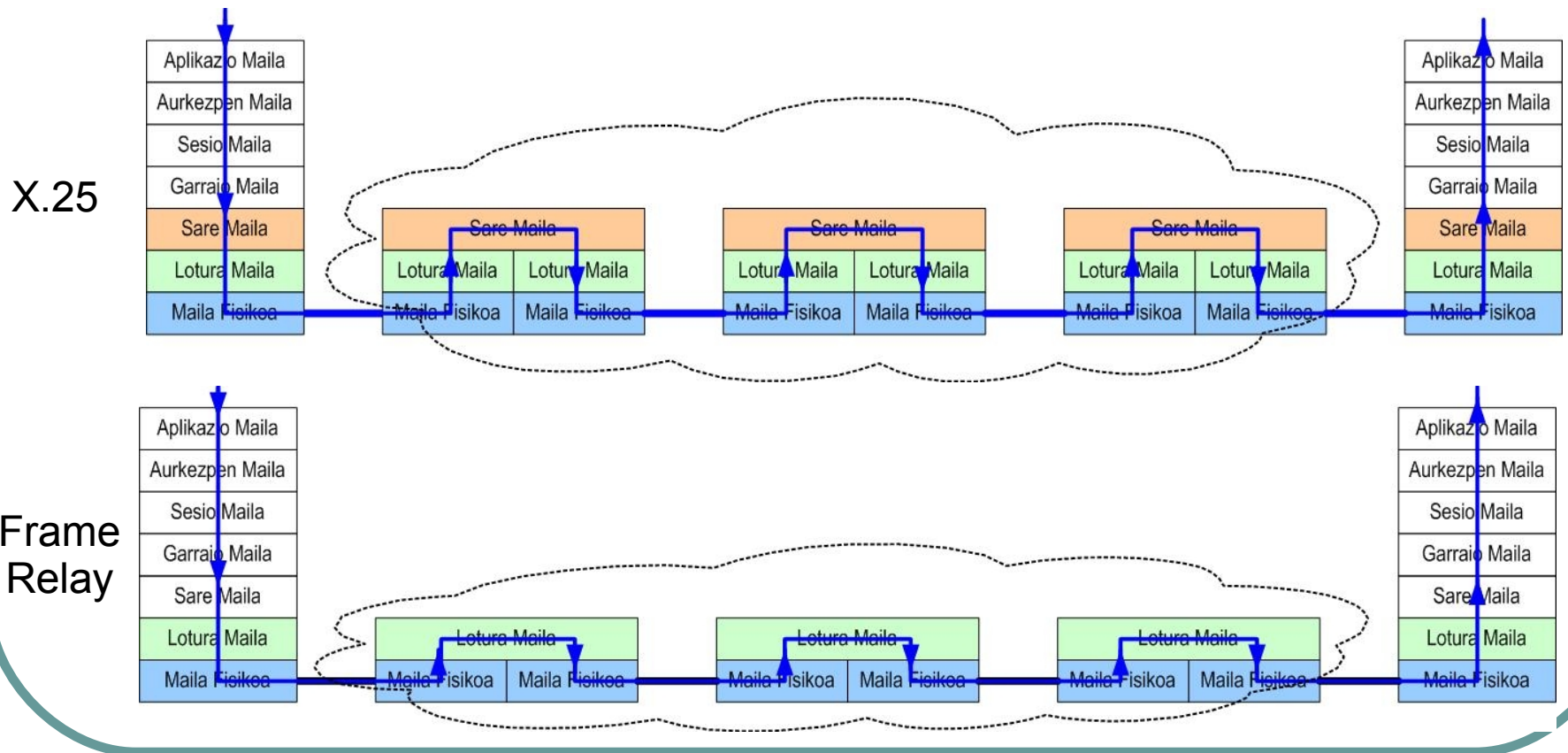
- Muturretik muturrerako paketeen fidagarritasun eta errore kontrola, Goreneko Mailetan



6.3.- FRAME RELAY

- Abantailak

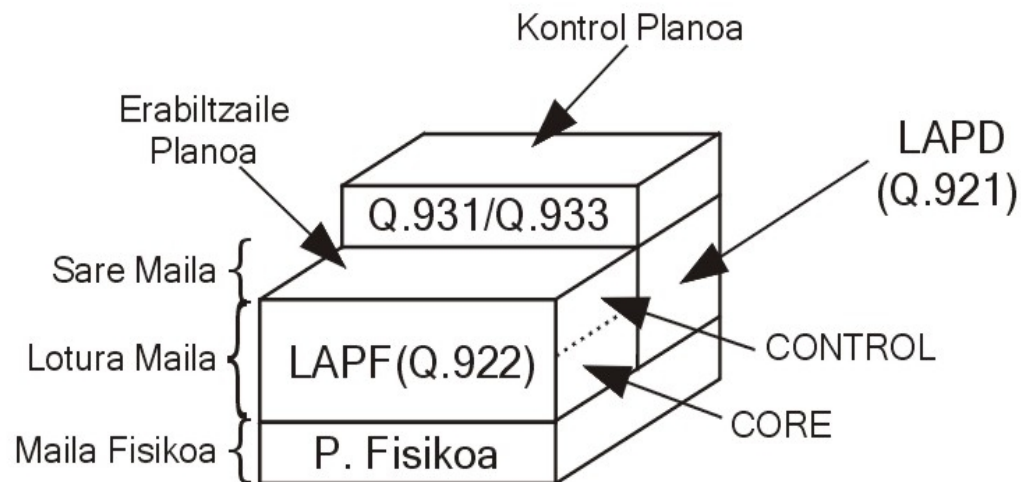
- Kommutazioa lotura mailan: atzerapenak, errendimendua



6.3.- FRAME RELAY

6.3.1.- Protokoloen Arkitektura

- Arkitektura planoak: bikote entitateak
- Kontrol Planoa
 - Gestio eragiketak
 - Zirkuitu Birtual berezia
- Erabiltzaile Planoa
 - Datuen (SDU) garraioa
 - Zirkuitu Birtual zehatzak
 - LAPP
 - CORE
 - Control:
 - Fluxu eta errore kontrola
 - Terminaletan: Muturretik muturrerako fidagarritasuna



6.3.- FRAME RELAY

6.3.2.- Datu Tramen Formatua

- Flag
- INFO
- FCS

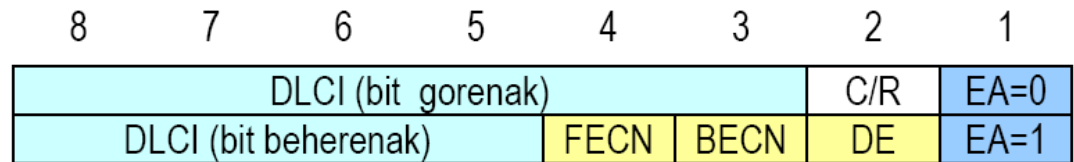


6.3.- FRAME RELAY

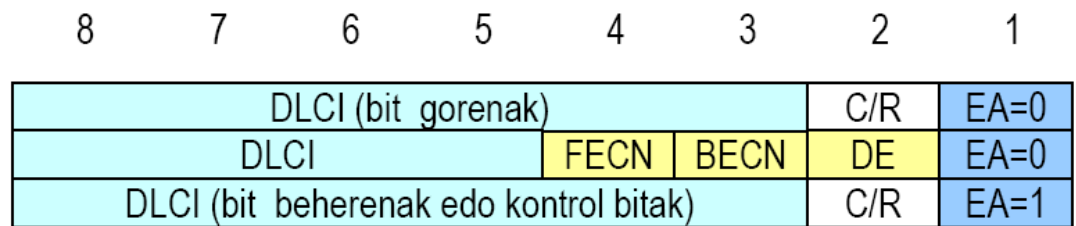
6.3.2.- Datu Tramen Formatua

● ADDRESS

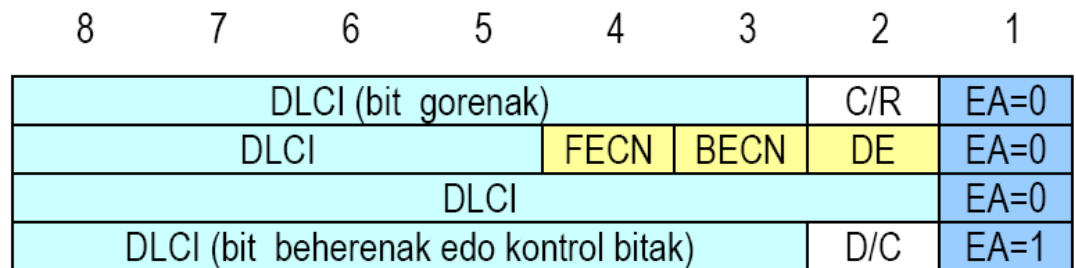
- EA
- C/R
- DE
- FECN/BECN
- D/C
- DLCI



(a) 2 byte-etako Address eremua (arruntena)



(b) 3 byte-etako Address eremua



(c) 4 byte-etako Address eremua

6.3.- FRAME RELAY

6.3.3.- Prozedurak

● 6.3.3.1.- Konexioaren Ezarpen eta Askapena

- Konexio motak
- Garraiorako Zirkuitu Birtualak: DLCI
- Gestiorako Zirkuitu Birtuala: Kontrol Planoa
 - LAPD: DLCI=0
 - Q.931:
 - Ezarpena:
 - SETUP-CONNECT
 - SETUP-RELEASE COMPLETE
 - Askapena: RELEASE-RELEASE COMPLETE

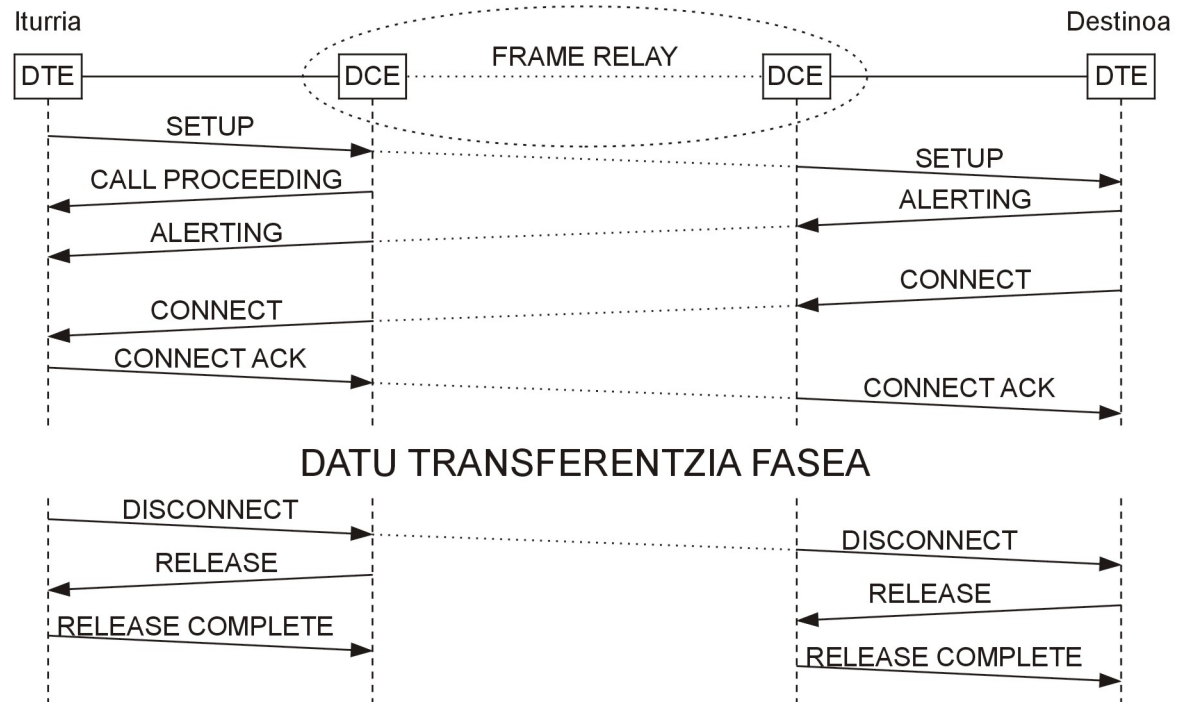
6.3.- FRAME RELAY

6.3.3.- Prozedurak

6.3.3.1.- Konexioaren Ezarpen eta Askapena

- Gestiorako Zirkuitu Birtuala: Kontrol Planoa

- LAPD: DLCI=0
- Q.931:



6.3.- FRAME RELAY

6.3.3.- Prozedurak

- 6.3.3.2.- Datuen Transferentzia
 - Erabiltzaile Planoa
 - CORE LAPF vs HDLC: CONTROL eremua
 - I tramak
 - Fluxu/errore kontrolik ez
 - Control LAPF: Fidagarritasuna terminaletan
 - Kongestio Kontrola
 - Trafiko dentsitatea, nodoetako itzarote ilarak
 - Kongestio puntua

6.3.- FRAME RELAY

6.3.3.- Prozedurak

● 6.3.3.2.- Datuen Transferentzia

- Kongestio Kontrola

- Kongestio Kontrol Estrategiak eta teknikak

Teknika	Mota	Funtzioa	Elementu garrantzitsuak
Kongestio Jakinaraztea, atzerantz	Ekidite estrategia	Erabiltzailearen TE-ari, sareko kongestioari aurre egiteko laguntza ematen zaio.	BECN bita
Kongestio Jakinaraztea, aurrerantz	Ekidite estrategia	Erabiltzailearen TE-ari, sareko kongestioari aurre egiteko laguntza ematen zaio.	FECN bita
Ezeztapen Kontrola	Ezeztapen estrategia	Sareari, zein trama deuseztatu daitezkeen esaten zaio.	DE bita
Kongestio Jakinarazte Inplizitua	Berreskuratze estrategia	Erabiltzailearen TE-ak, kongestioa ematen ari dela jakiten du, trama galdu asko daudelako.	Goiko mailatako PDU-en sekuentzia zenbakiak

● 6.3.3.2.- Datuen Transferentzia

● Kongestio Kontrola

● Kongestio Kontrol Estrategiak eta teknikak

● Ekidite Estrategiak

- Trafiko dentsitatearen igoeren kontrol ohartarazpena
- BECN, FECN
- Sareko nodoak

● Ezeztapen Estrategia

- Kongestiotik ateratzeko
- DE: CIR

● Berreskuratze Estrategia

- Kongestiotik atera ondoren: galerak berreskuratzekeo
- Seinaleztapen inplizitua: Control LAPF

6.3.- FRAME RELAY

6.3.4.- LMI

- FR lehen bertsioa: ANSI, ITU-T
- Gehikuntzak: FR kontsorzioa
- LMI motak:
 - Arruntak:
 - Zirkuitu Birtualen egoera mezuak
 - Aukerakoak:
 - Multicasting

6.4.- ISDN

6.4.1.- ISDN kontzeptua

● 6.4.1.1.- ISDN-ren historia

- Helburua: zerbitzuen integrazioa
- Oinarria: telefonia sarea
 - Aldaketen beharra: banda zabalera, malgutasuna, kalitatea
 - Digitalizazioa

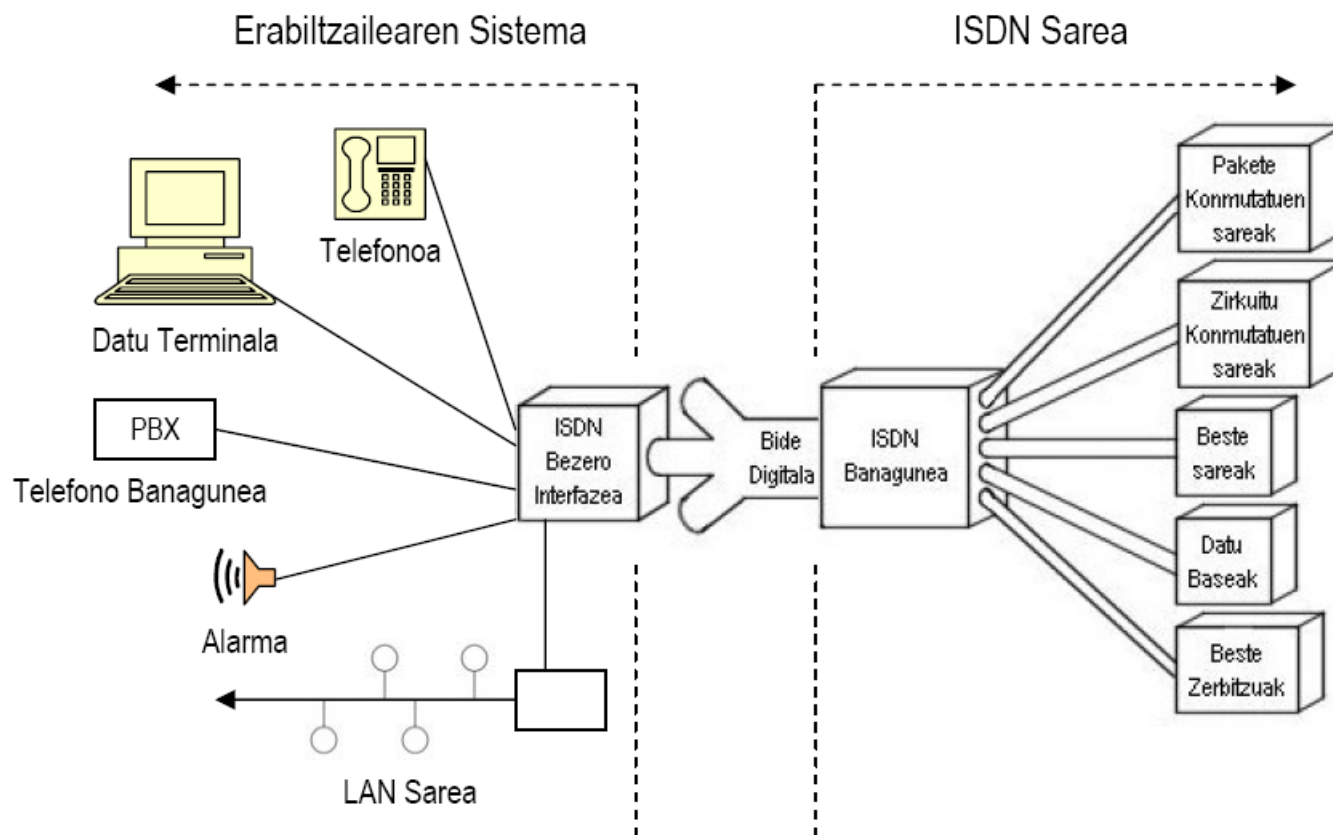
● 6.4.1.2.- ISDN-ren printzipioak

- I.120 gomendioa
 - Trafiko mota ezberdinak, interfaze kopuru mugatua
 - Zirkuituen Kommutazioa, Paketeen Kommutazioa
 - Abiadura
 - Gestio inteligentzia
 - OSI
 - Konfigurazio fisiko ezberdinak: politikak, teknologia maila

6.4.- ISDN

6.4.1.- ISDN kontzeptua

6.4.1.3.- Erabiltzailearen interfazea



6.4.- ISDN

6.4.1.- ISDN kontzeptua

● 6.4.1.4.- ISDN-ren helburuak

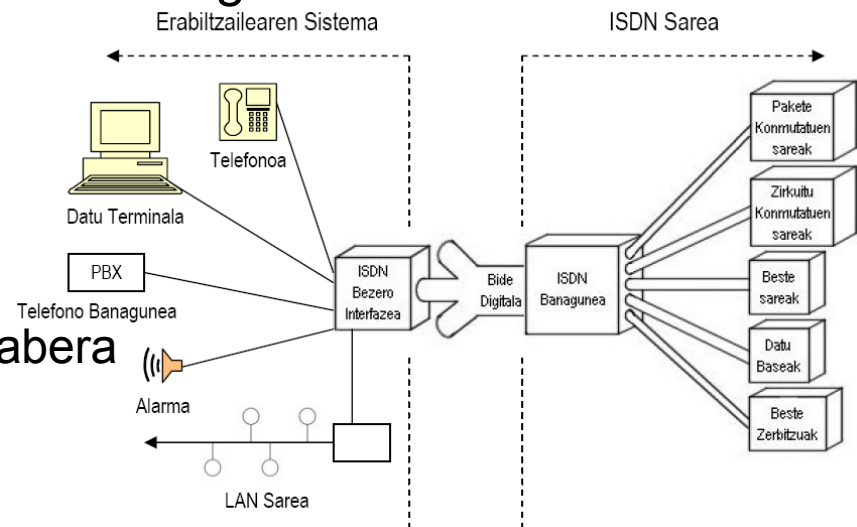
- Normalizazioa
- Gardentasuna
- Egokitzea
- Tarifakazioa

6.4.- ISDN

6.4.2.- Sarbide Sarearen egitura

● 6.4.2.1.- Transmisio Egiturak

- Sarbide Sarean erabiltzaileei eskainitako egiturak.
- Oinarrizko Sarbidea
 - 2B+D (16 kbps) = 192 kbps
 - Erabiltzaile individualen etxeak
- Sarbide Primarioa
 - Transmisio digitalen hierarkien arabera
 - 23B+D (64 kbps) = 1,544 Mbps
 - 30B+D (64 kbps) = 2,018 Mbps
 - H kanalekin
 - Industria: bulego ertain eta handiak



6.4.- ISDN

6.4.2.- Sarbide Sarearen egitura

● 6.4.2.2.- ISDN kanalak

- Kokapena

- Motak

- B:

- Erabilpenak: Informazio garraiorako ZK, ZBK, TK, Zirkuitu Erdi-Iraunkorrak
- Abiadura: 64 kbps

- D:

- Erabilpenak: ZK eta TK seinaleztapen kanala, ZBK
- Abiadura: 16 kbps, 64 kbps

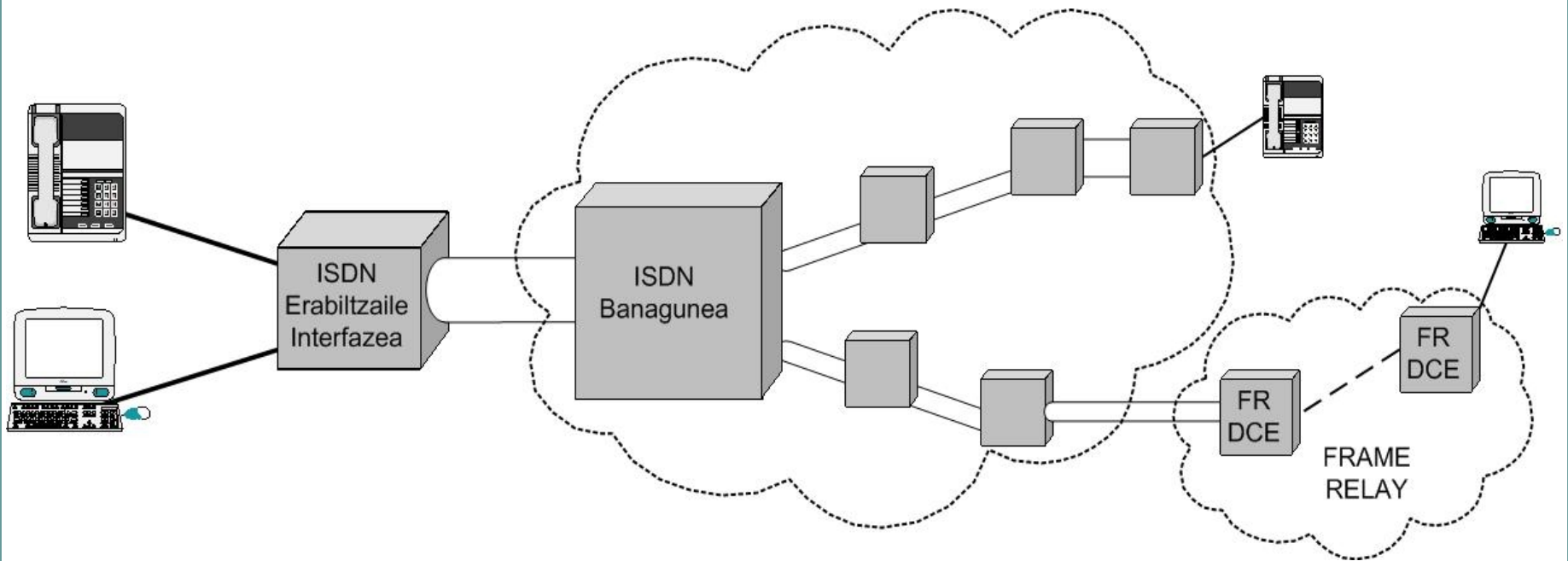
- H:

- Erabilpenak: Abiadura altuko garraio kanalak, abiadura arrunteko kanal multzoak
- Abiadurak: 384 kbps (H0), 1536 kbps (H11), 1920 (H12) kbps

6.4.- ISDN

6.4.2.- Sarbide Sarearen egitura

- 6.4.2.2.- ISDN kanalak

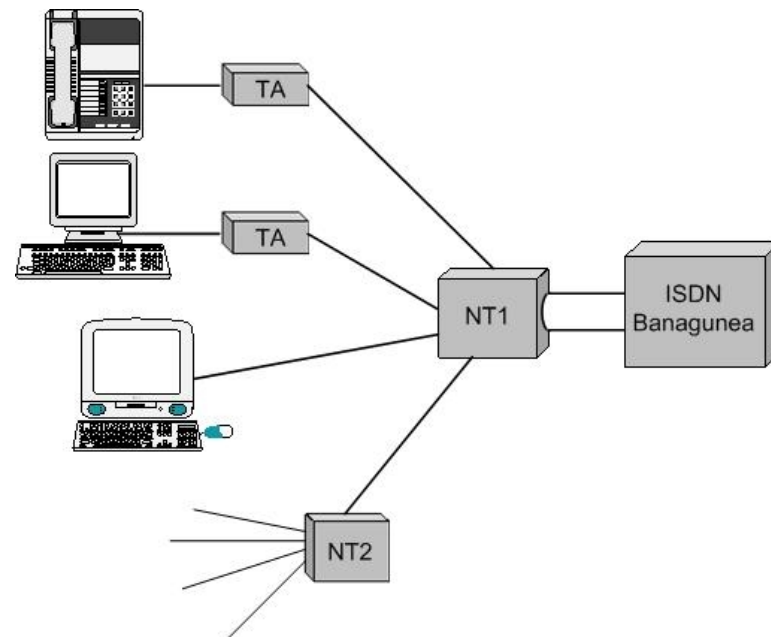
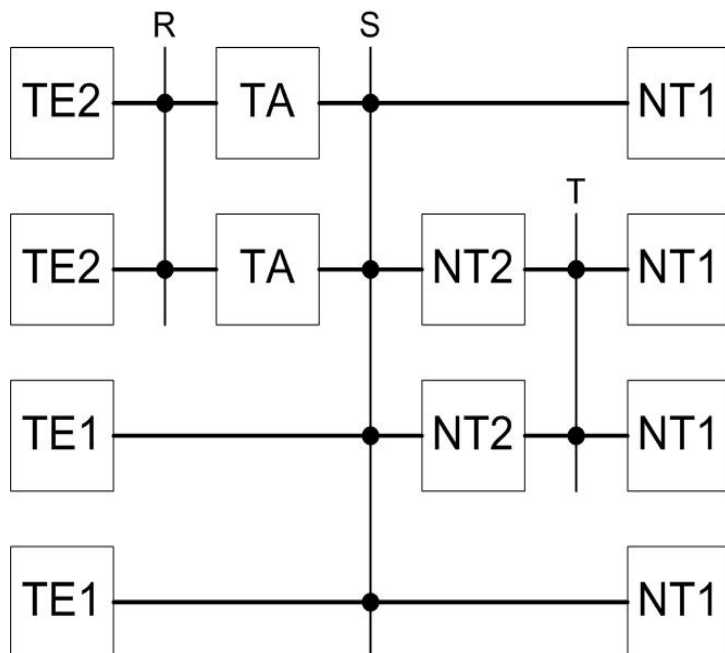


6.4.- ISDN

6.4.2.- Sarbide Sarearen egitura

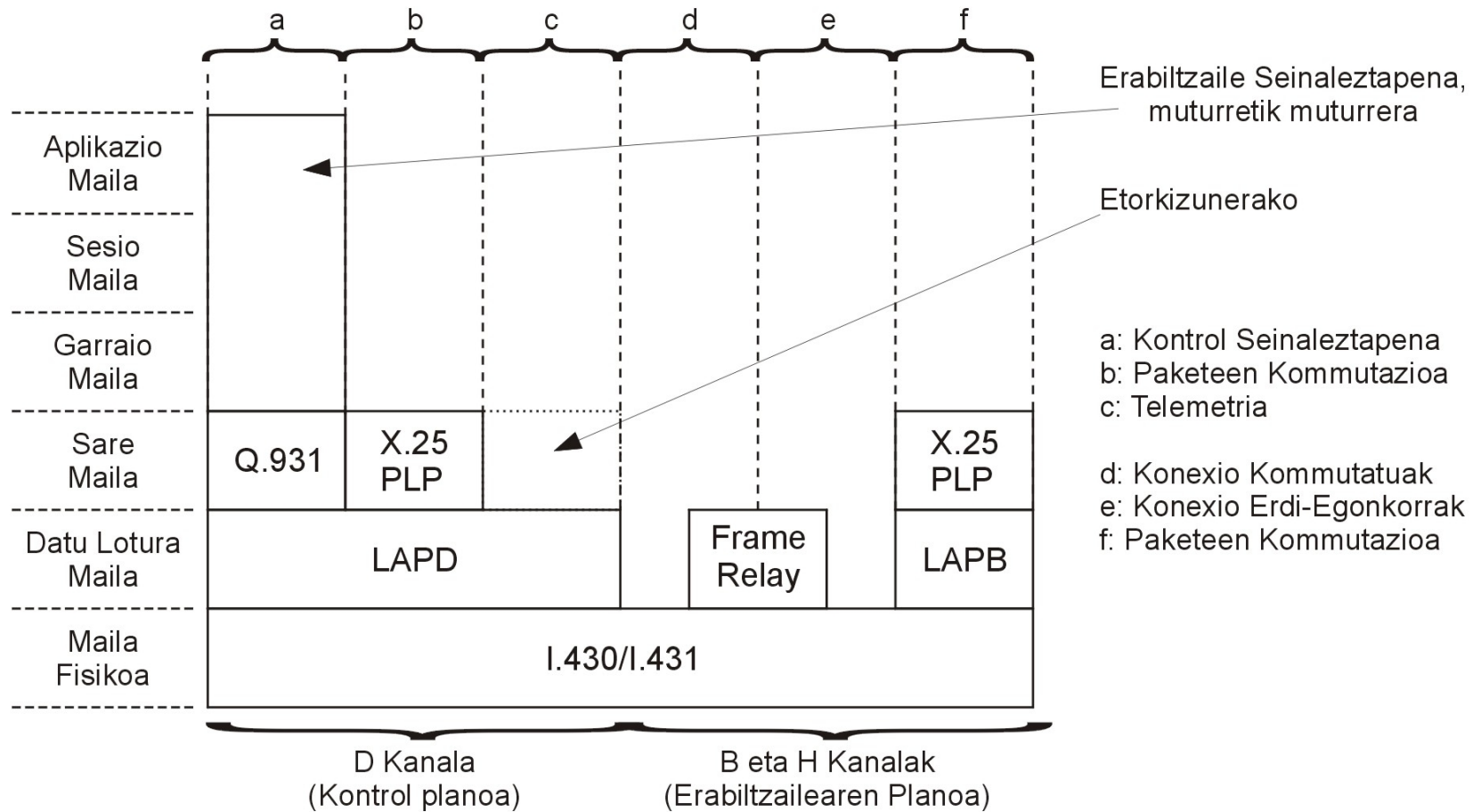
6.4.2.3.- Talde Funtzionalak eta Erreferentzia Puntuak

I.411:



6.4.- ISDN

6.4.3.- Protokolo Arkitektura



6.4.- ISDN

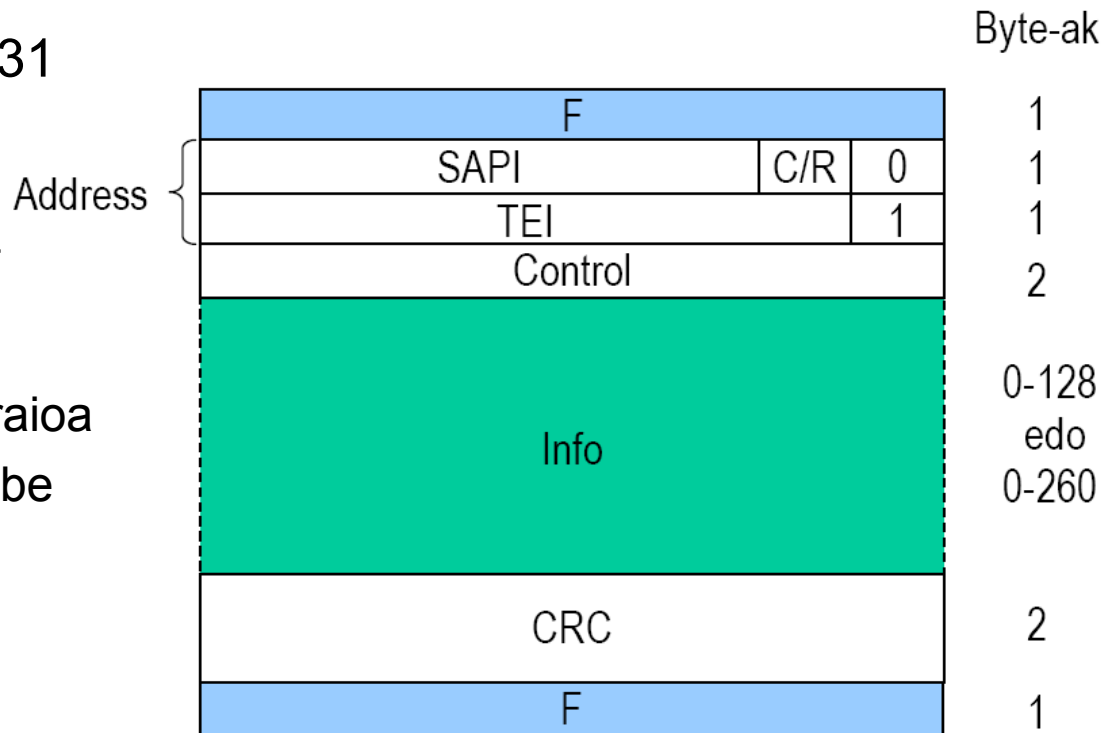
6.4.3.- Protokolo Arkitektura

● 6.4.3.1.- Maila Fisikoa

- Oinarrizko Sarbidea: I.430
- Sarbide Primarioa: I.431

● 6.4.3.2.- Lotura Maila

- LAPD
 - Seinaleztapena/Garraioa
 - Egiaztapenarekin/gabe
 - Address: 2 maila
 - TEI
 - SAPI

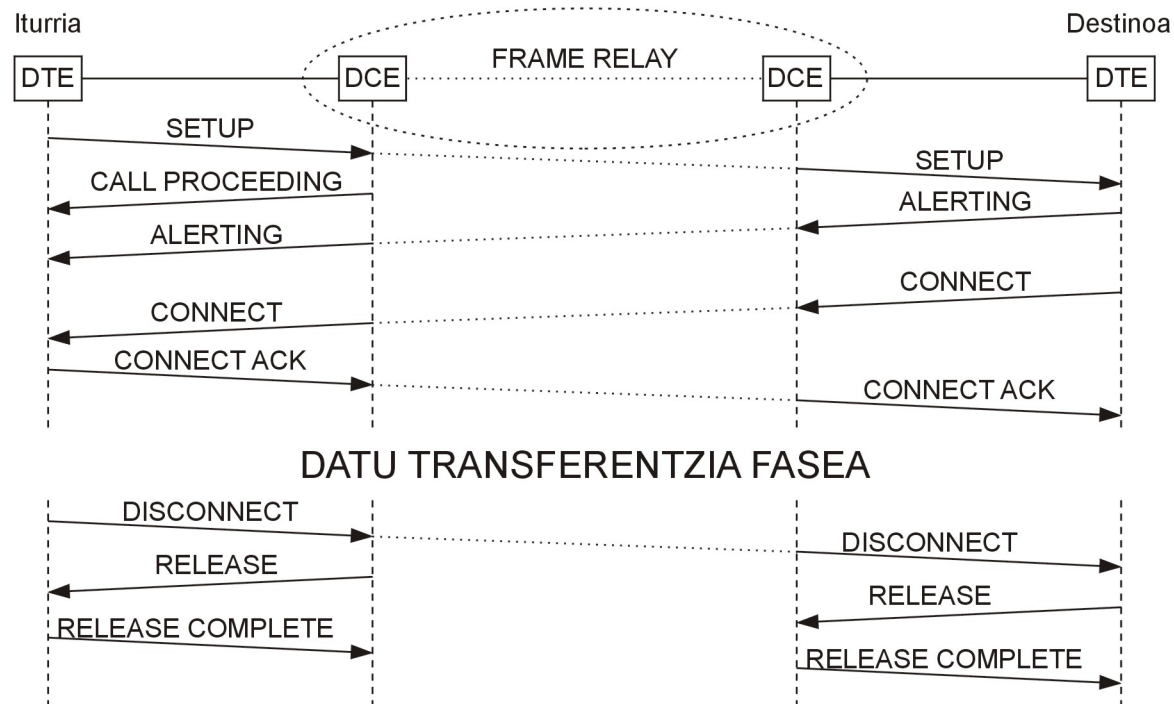


6.4.- ISDN

6.4.3.- Protokolo Arkitektura

6.4.3.3.- Sare Maila

- Q.931
- Zirkuitu ezberdinak gestionatzeko protokoloa

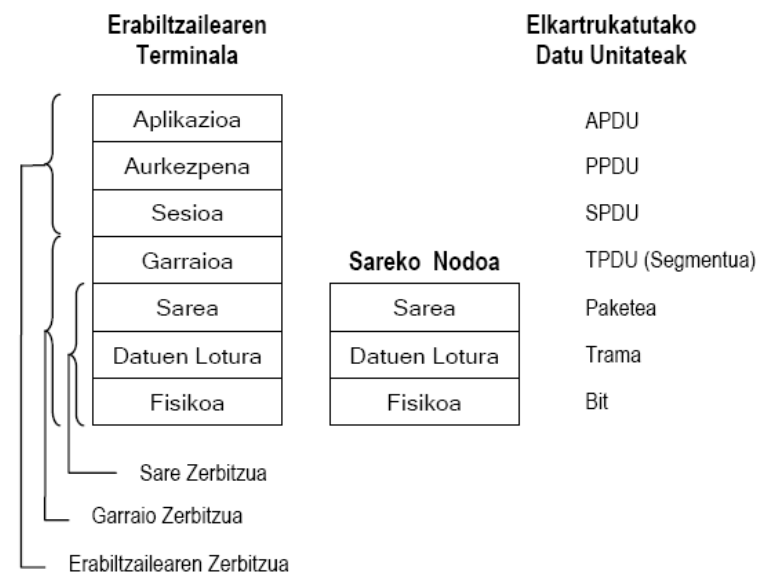


6.4.- ISDN

6.4.4.- ISDN Zerbitzuak

● I.200: ITU-T

- Garraio Zerbitzuak: 11
 - OSI 1-3
 - Garraio konexio eta kanalen abiadurakoak
- Telezerbitzuak:
 - Garraio Zerbitzuak + OSI 4-7
- Zerbitzu Osagarriak:
 - Garraio Zerbitzuak + OSI 4-7

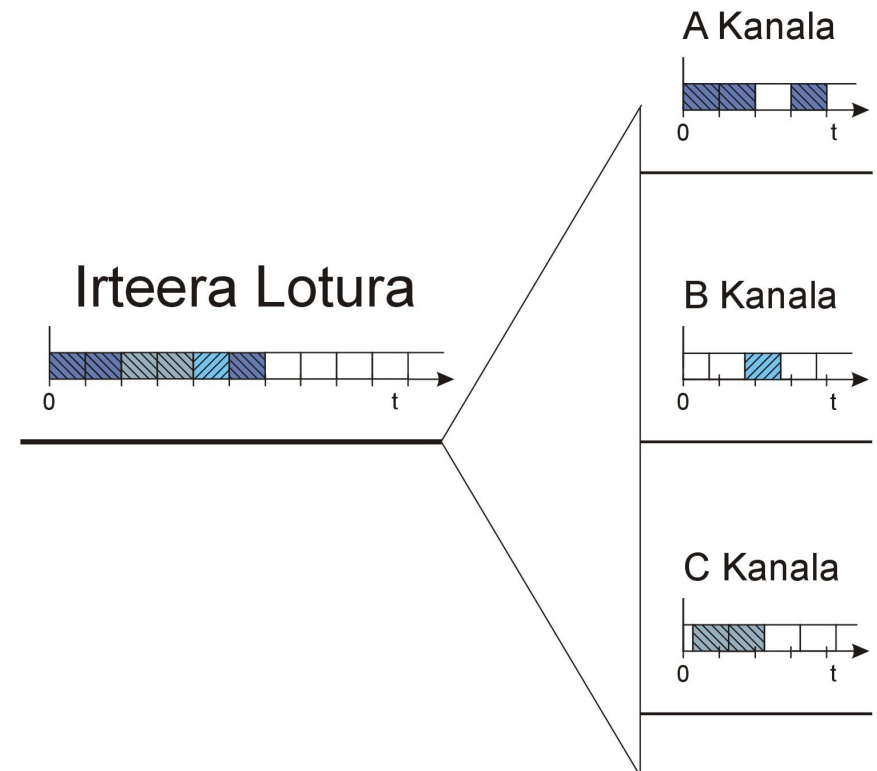
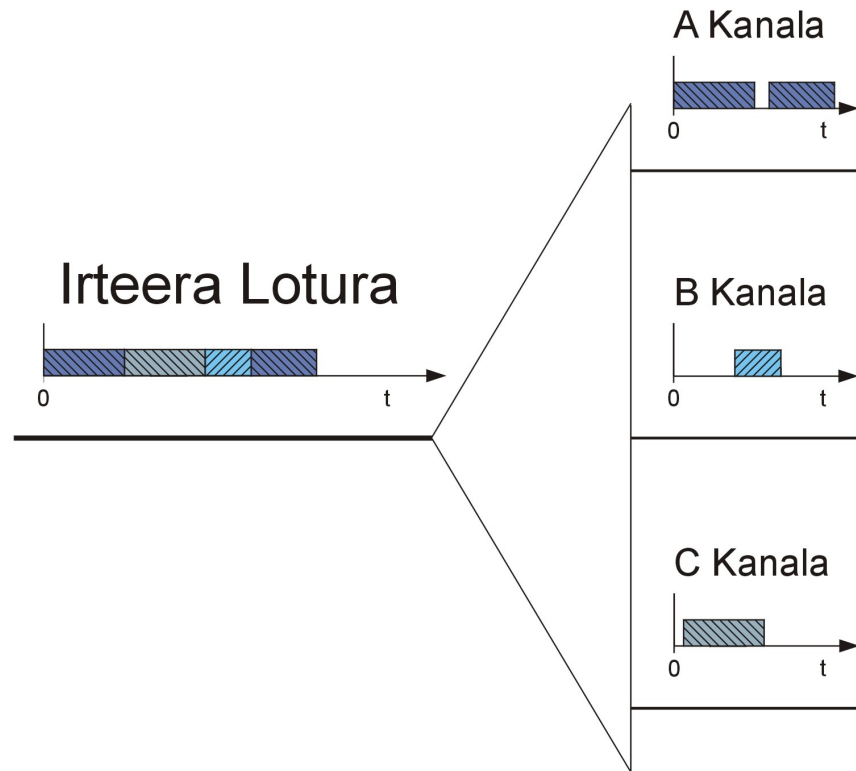


6.5.- ATM

- Historia:
 - ITU-T: B-ISDN
 - ATM Forum
- Teknologia:
 - Fast Switching
 - Zelden Kommutazioa
 - Zeldakontzeptua
 - Zelden tamaina
 - Zirkuitu Birtualak: Multiplexazio estatistikoa
 - Banda zabalera
 - Trafiko nahasketa
 - Atzerapenak

6.5.- ATM

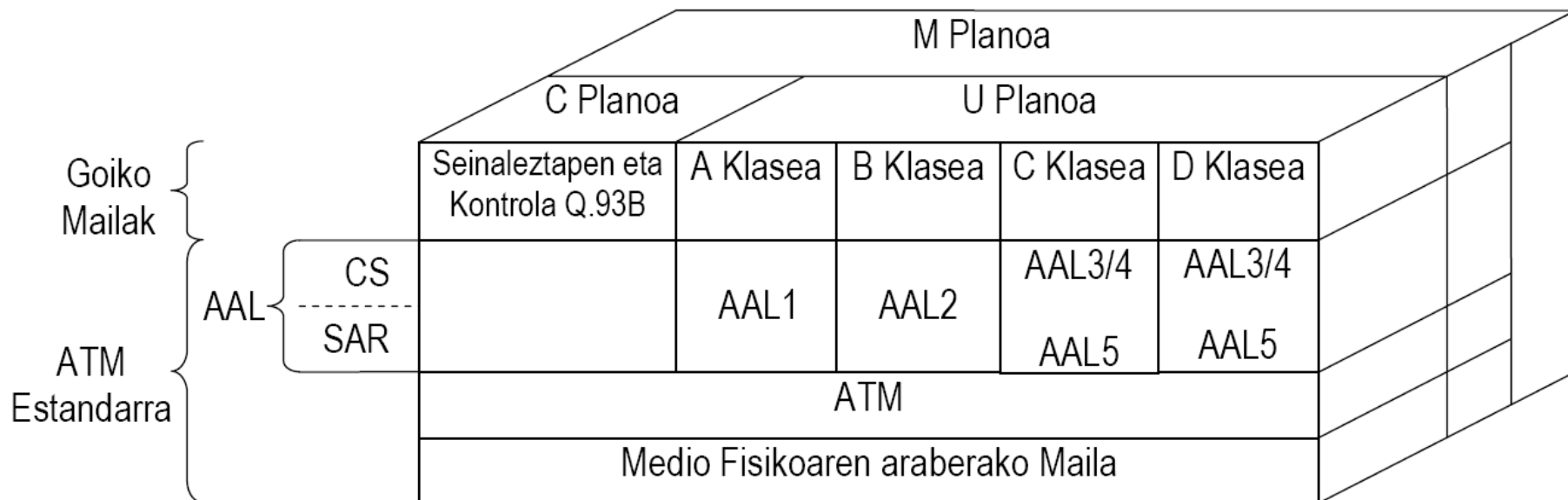
- Paketeen Multiplexazio Estatistikoa
- Zelden Multiplexazio Estatistikoa



6.5.- ATM

6.5.1.- ATM Erreferentzia Eredua

- 3 Plano



6.5.- ATM

6.5.1.- ATM Erreferentzia Eredua

● 6.5.1.1.- Maila Fisikoa

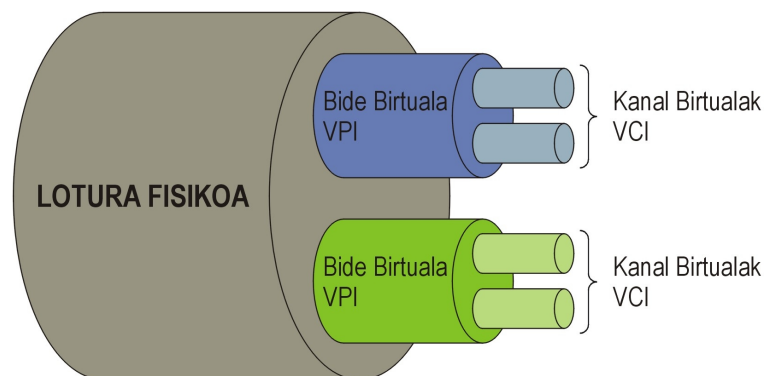
- FDDI, 100 Mbps, 4B/5B
- Moduanitz Zuntz Optikoa, 155 Mbps, 8B/10B
- Kobrezko STP eta UTP kableak

6.5.- ATM

6.5.1.- ATM Erreferentzia Eredua

● 6.6.1.2.- Lotura Maila

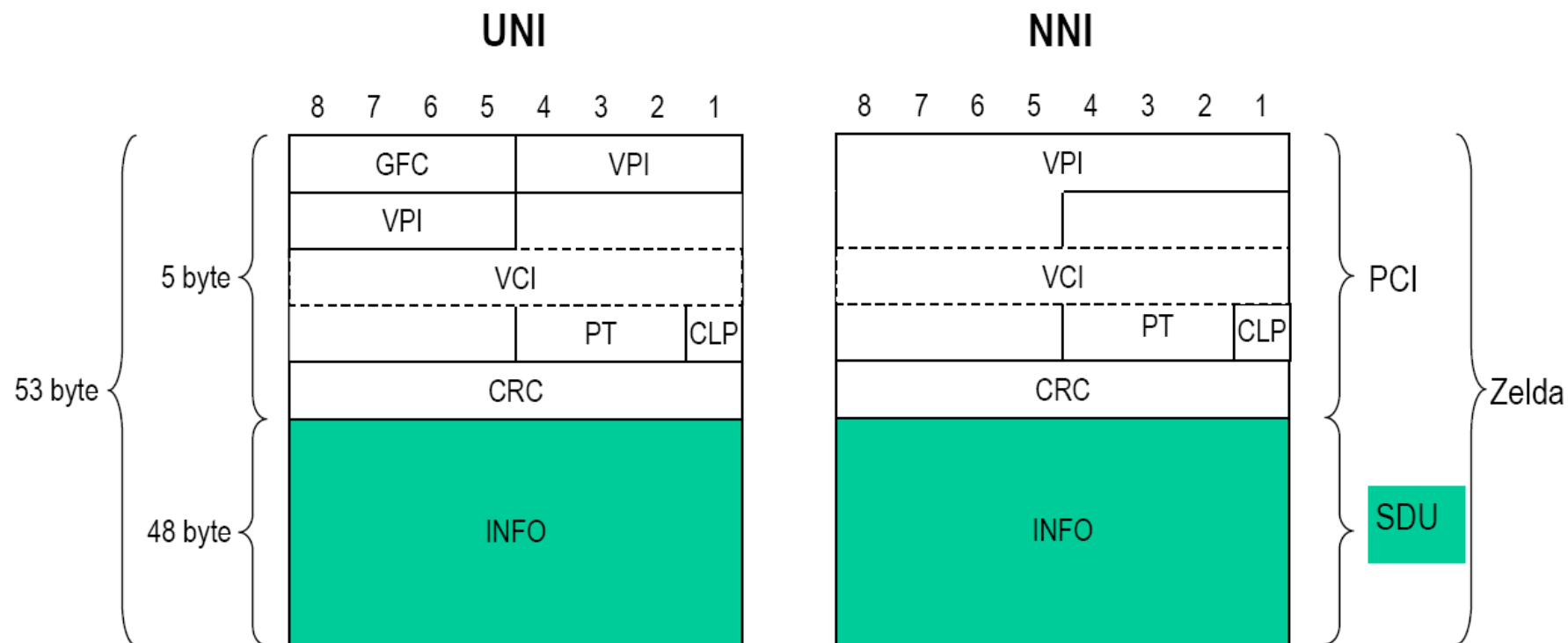
- Zirkuitu Birtualak: VPC, VCC
- Konmutazio Motak
 - VPC: Sareko Nodoak
 - VCC: Sareko Nodoak, Berezo Interfaze Nodoak



6.5.- ATM

6.5.1.- ATM Erreferentzia Eredua

● 6.5.1.2.- Lotura Maila

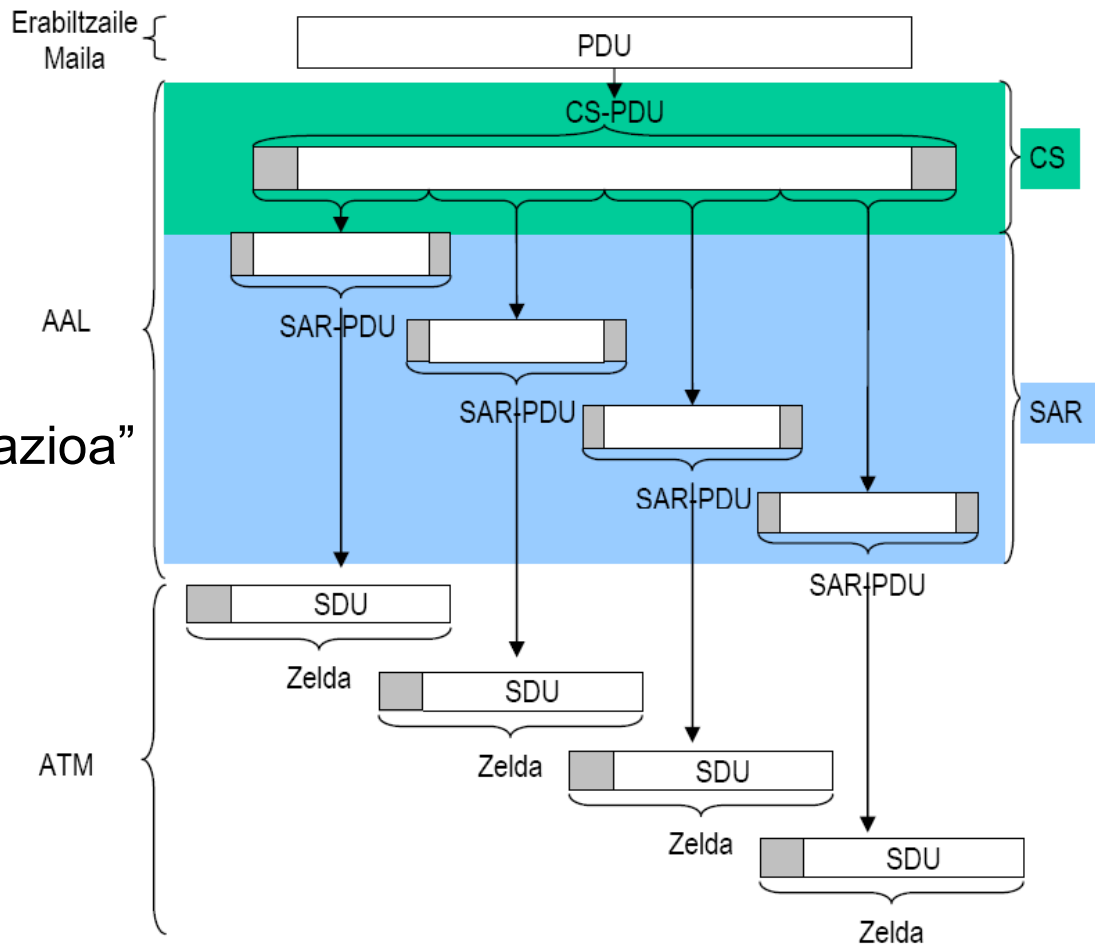


6.5.- ATM

6.5.1.- ATM Erreferentzia Eredua

6.5.1.3.- AAL Maila

- 4 Bertsio:
 - CS-1, -2, -3/4, -5
 - SAR-1, -2, -3/4, -5
- SAR-PDU: 48 byte
- Zerbitzuen “multiplexazioa”
 - Zirkuituka
 - Zirkuitu barruan



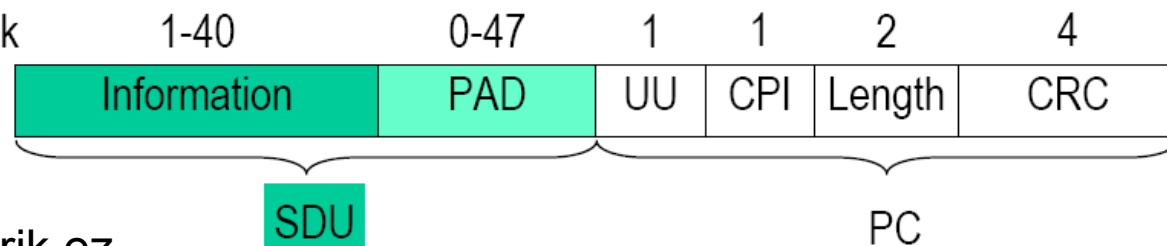
6.5.- ATM

6.5.1.- ATM Erreferentzia Eredua

● 6.5.1.3.- AAL Maila

● Adibidea: AAL5

- CS-5 PDU: Byte-ak



- SAR-5 PDU: PCI-rik ez
- Erabilpena: ATM gaineko IP
- ATMARP

6.5.- ATM

6.5.1.- ATM Erreferentzia Eredua

● 6.5.1.4.- Erabiltzaile Mailak

- Protokolo konkretuak ez dira zehazten, baina KLASEAK bai:

	A Klasea	B Klasea	C Klasea	D Klasea
Muturretik muturrerako tenporizazioa	Beharrezkoa		Ez da beharrezkoa	
Bit tasa	Konstantea	Aldakorra		
Konexioa	Konexioarekin			Konexiorik gabe
ALL Protokoloa	AAL1	AAL2	AAL3/4, AAL5	

6.5.- ATM

6.5.2.- Trafiko eta Kongestio Kontrola

- ITU-T helburu multzoak:
 - QOS definizioak
 - AAL baldintzarik ez
 - Sare konplexutasuna
- Trafiko Kontrola:
 - Kongestioa ekiditea
 - Konexio berrien onarpena
- Kongestio Kontrola:
 - Kongestioa gertatzean
 - Kongestioari aurre egin eta ondorioak konpontzea

6.5.- ATM

6.5.2.- Trafiko eta Kongestio Kontrola

● 6.5.2.1.- Trafiko Kontrola

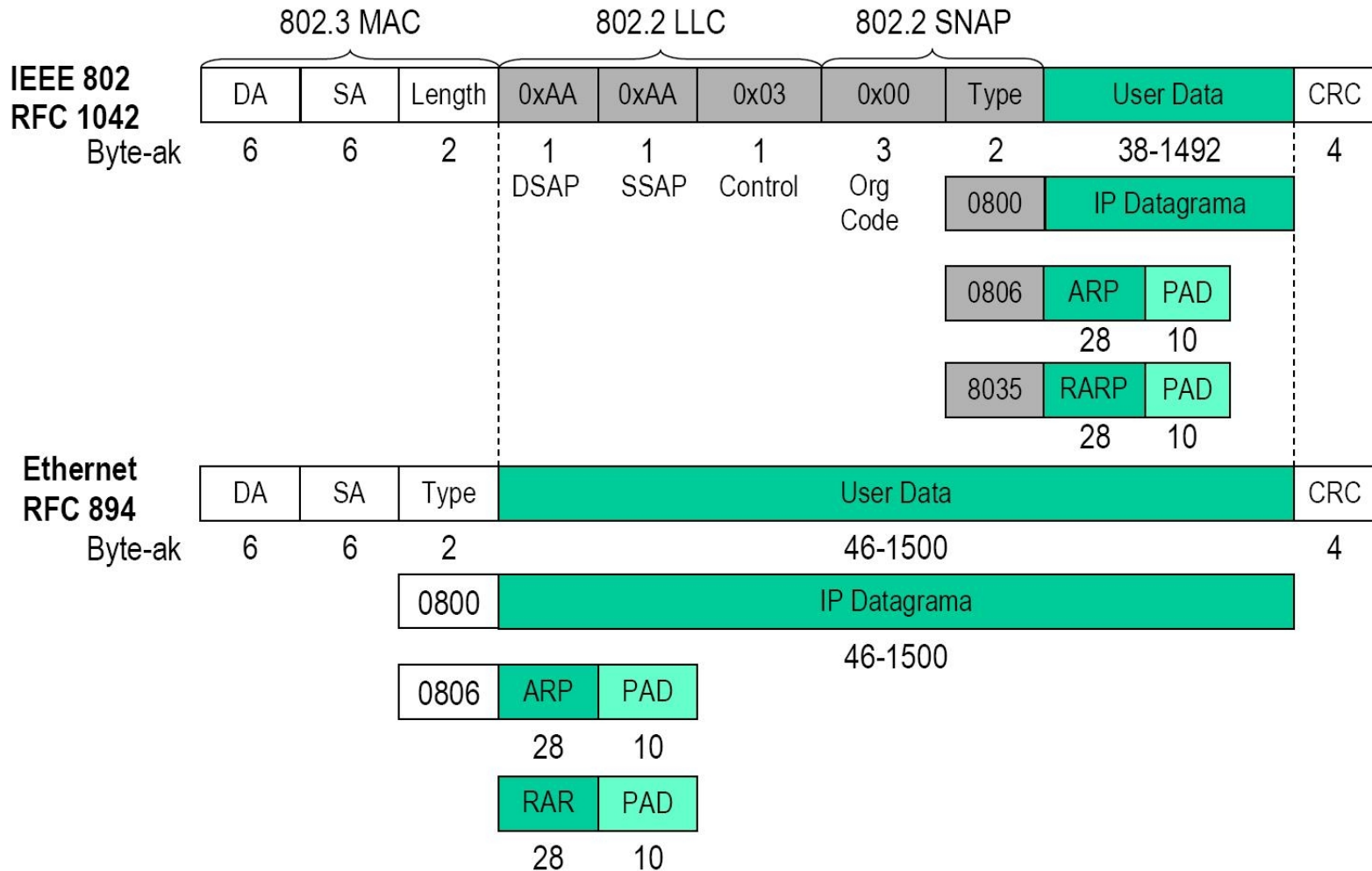
- Funtzioak:
 - Sareko Baliabideen Gestioa
 - Konexioen Onartze Kontrola
 - Erabiltze Parametroen Kontrola
 - Lehentasun Kontrola
 - Baliabide Azkarren Gestioa

● 6.6.5.2.- Kongestio Kontrola

- Funtzioak:
 - Zelden Ezeztapen Selektiboa
 - Kongestio Jakinarazte Esplicitua, Aurreraka

6.6.- INTERNET

6.6.1.- Ethernet eta IEEE 802 kapsulazioak



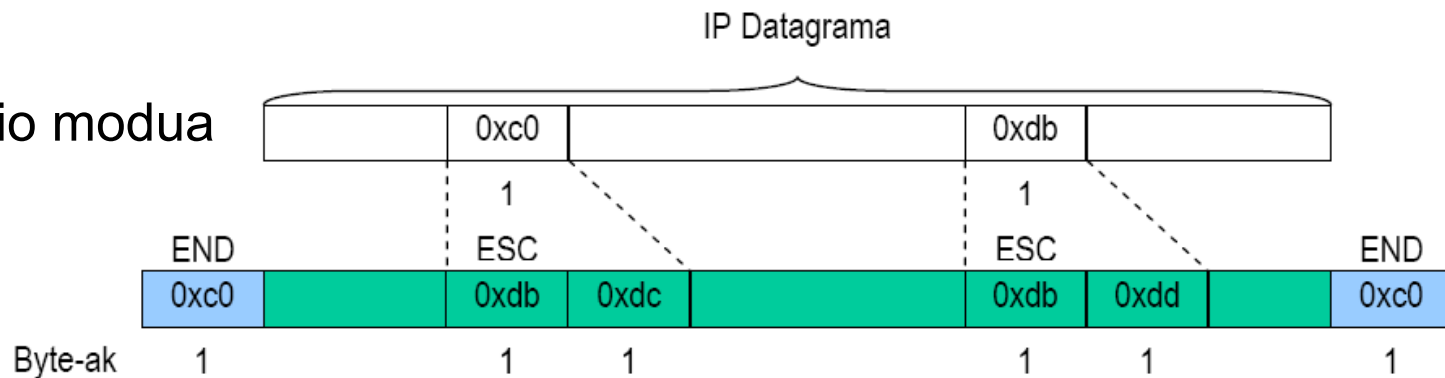
6.6.- INTERNET

6.6.2.- SLIP

- Protokolo Fisikoa: Puntu-puntu Telefonía kablea (UTP, STP)

- De facto

- Enkapsulazio modua



- Hutsuneak:

- IP helbide finkoak
- IP datagramak bakarrik
- Errore detekzioa
- Loturaren kontrola
- Lotura Fisiko Asinkronoak
- Konpresioak

6.6.- INTERNET

6.6.3.- CSLIP

- Konpresioaren beharra: trafiko interaktiboa
 - $PCI_{TCP} + PCI_{IP} = 20 + 20 = 40$ byte
- Lortutako konpresioa:
 - $PCI_{TCP} + PCI_{IP} = 3$ edo 5 byte

6.6.- INTERNET

6.6.4.- PPP

- Protokolo Fisikoa: Puntu-puntu Telefonía kablea (UTP, STP)

- 3 osagai:

- Enkapsulazio metodoa
- LCP
- NCP



- Flag garraio gardena:

- Lotura Sinkronoak: bit stuffing
- Lotura Asinkronoak: ordezkapenak



- Hobekuntzak:

- IP helbide dinamikoak: NCP
- IP bakarrik
- Errore detekzioa
- Loturaren parametroen konfigurazioa: LCP

- Konpresioa