

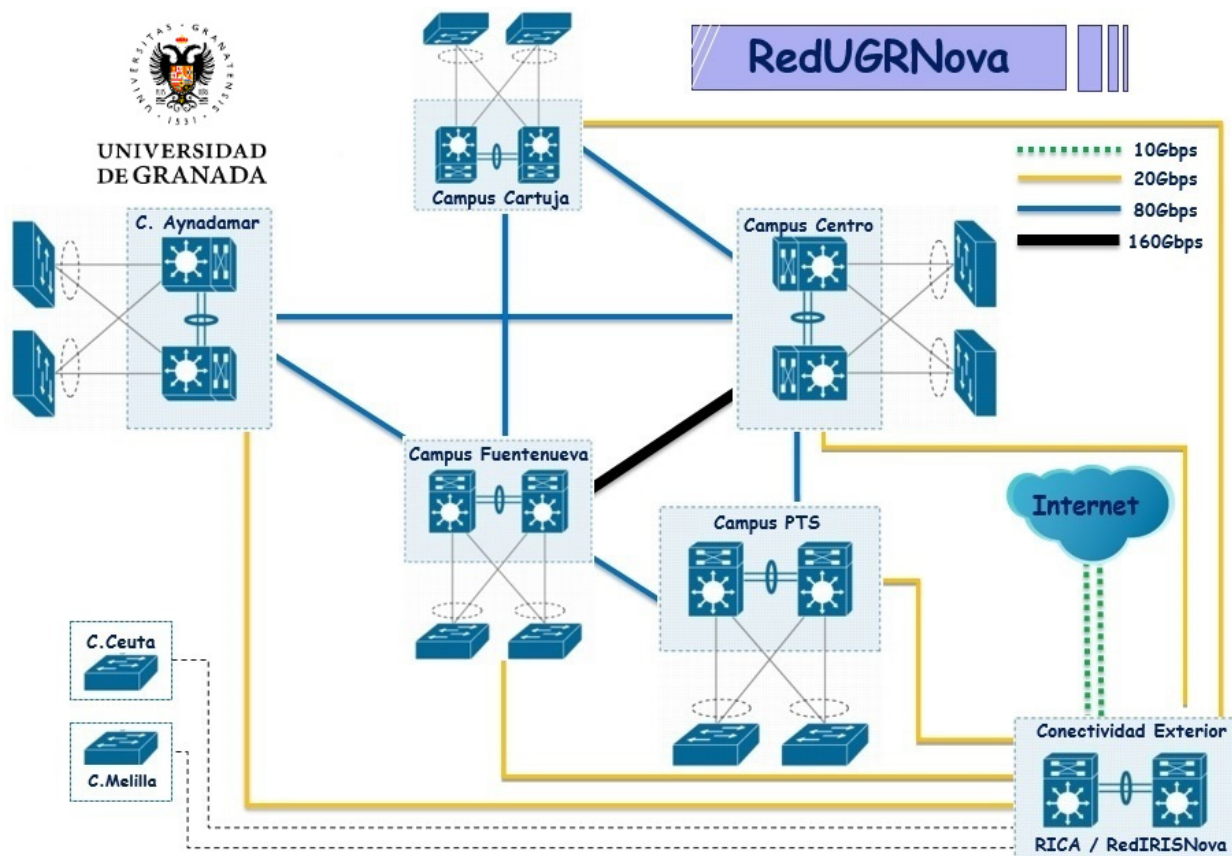
# Ejercicios Autónomos nº1

## 1. Liste 5 ISPs (Internet Service Provider) que operen en España.

1. Telefónica
2. Vodafone Ono
3. Orange
4. Jazztel
5. Tele2

## 2. Consulte la arquitectura de la red de la UGR

(<https://csirc.ugr.es/informatica/RedUGR/RedUGRNova/>) Discuta su organización, velocidades de transmisión y modo de conexión al resto de Internet.



Universidad de Granada. Servicio de Redes y Comunicaciones (CSIRC). (c)SRC 2015

Podemos apreciar en la imagen anterior, que cada Campus tiene su propia red, las cuales están todas comunicadas con otra común que les proporciona internet y conexión con Ceuta y Melilla. La conexión entra campus es de 80Gbps, excepto entre Fuentenueva y Centro que es de 160Gbps.

Pienso, en mi opinión, que es una infraestructura muy acertada para la gran cantidad de usuarios a lo que ofrece conectividad.

### 3. Discute la diferencias entre Tier 1, 2 y 3.

Un TIER es una metodología que define y mide el tiempo que está disponible un *data center* (centro de datos).

- *TIER 1 – Centro de datos básico*
  - No tiene redundancias en sus componentes vitales (climatización, suministro eléctrico, etc.) y por tanto el fallo de uno de estos componentes haría que perdiera que dicho centro de datos perdiera su capacidad de operación. Utilizado principalmente en empresas pequeñas. Disponibilidad del 99,671%.
- *TIER 2 – Centro de datos redundante*
  - Mismo requisitos que los anteriores, y además tienen redundados sistemas vitales como la refrigeración, pero solo cuentan con un único camino para el suministro eléctrico. Permiten algunas operaciones de mantenimiento on-line y cuentan con generadores auxiliares. Disponibilidad del 99,741%.
- *TIER 3 – Centro de datos Concurrentemente Mantenibles*
  - Cumple los requisitos de los dos anteriores, pero además cuenta con niveles importantes de tolerancia a fallos (inclusive el suministro eléctrico). Todos los servidores cuentan con doble fuente de alimentación y el Data Center no necesita de paradas para operaciones de mantenimiento básicas. Disponibilidad del 99,982%.

4. ¿Cuál es el retardo total (latencia) de una trama de 5 millones de bits que se envía por un enlace con 10 routers, cada uno de los cuales tiene un tiempo de espera de  $2 \mu s$  y un tiempo de procesamiento de  $1 \mu s$ . La longitud del enlace es de 2000km, y la velocidad de propagación dentro del enlace es  $2 \cdot 10^8$  m/s. El enlace tiene un ancho de banda de 5 Mbps ¿Qué componente del retardo total es dominante? ¿Cuál es despreciable?

Como el enlace total es de 2000km, cada enlace consta de aproximadamente 200km.

Calculamos cada uno de los retardos (propagación, transmisión, cola y procesamiento) para cada enlace:

$$r_{\text{Prop}} = \frac{d}{s} \quad \begin{array}{l} d = \text{longitud enlace físico} \\ s = \text{velocidad de propagación} \end{array}$$

$$r_{\text{Prop}} = \frac{200 \cdot 10^3 \text{ m}}{2 \cdot 10^8 \text{ m/s}} = \boxed{1 \text{ ms}} \quad \text{Retardo Propagación}$$

$$r_{\text{Tx}} = \frac{L}{R} \quad \begin{array}{l} L = \text{longitud del paquete (bits)} \\ R = \text{Tasa de transmisión (bits/s)} \end{array}$$

$$r_{\text{Tx}} = \frac{5 \cdot 10^6 \text{ bits}}{5 \cdot 10^6 \text{ bits/s}} = \boxed{1 \text{ s}} \quad \text{Retardo Transmisión}$$

$$r_{\text{cola}} = \boxed{2 \mu s} \quad \text{Retardo cola}$$

$$r_{\text{proc}} = \boxed{1 \mu s} \quad \text{Retardo procesamiento}$$

$$\begin{aligned} R_{\text{TOTAL}} &= r_{\text{Prop}} + r_{\text{Tx}} + r_{\text{Cola}} + r_{\text{Proc}} = \\ &= \boxed{1,001003 \text{ seg} \cdot 10 \text{ enlaces}} \end{aligned}$$

Podemos ver que el retardo dominante es el **retardo de transmisión**.