



# Tarea 4 - Redes

IIC2333 - Sistemas Operativos y Redes

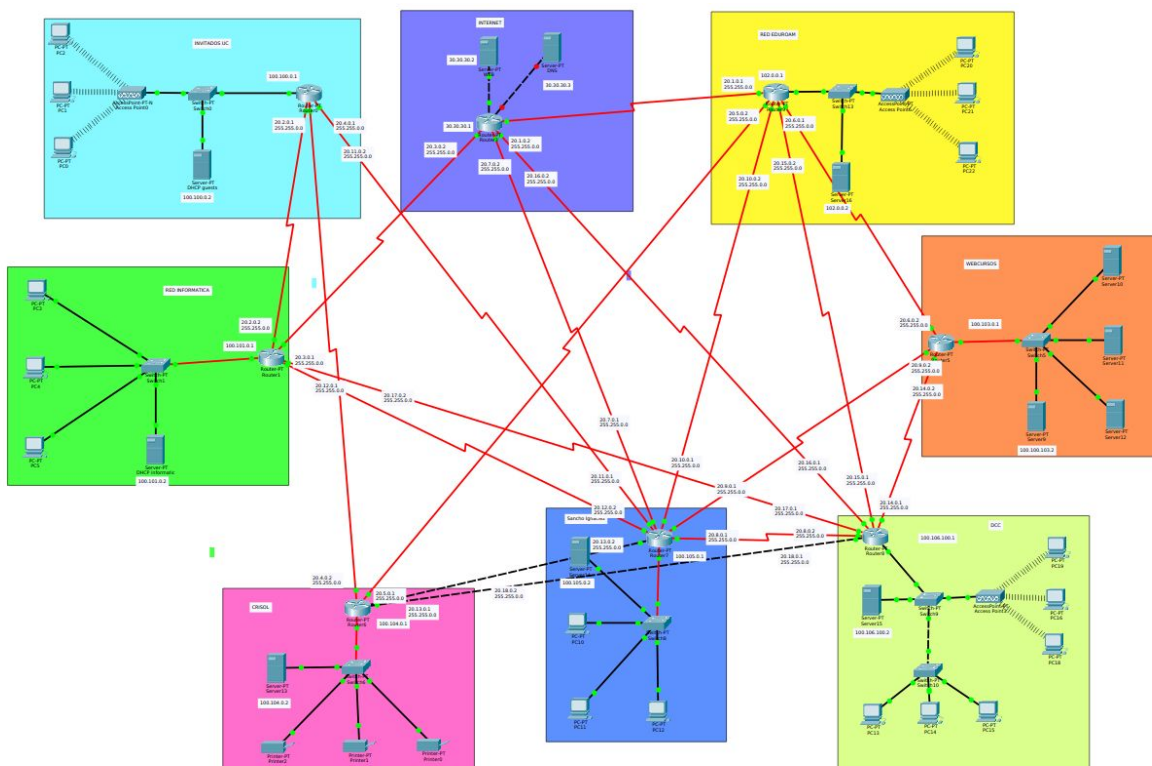
Manuel Becker - 13622986

Sebastián Cruz - 14635909

## Diagrama de distribución de la red

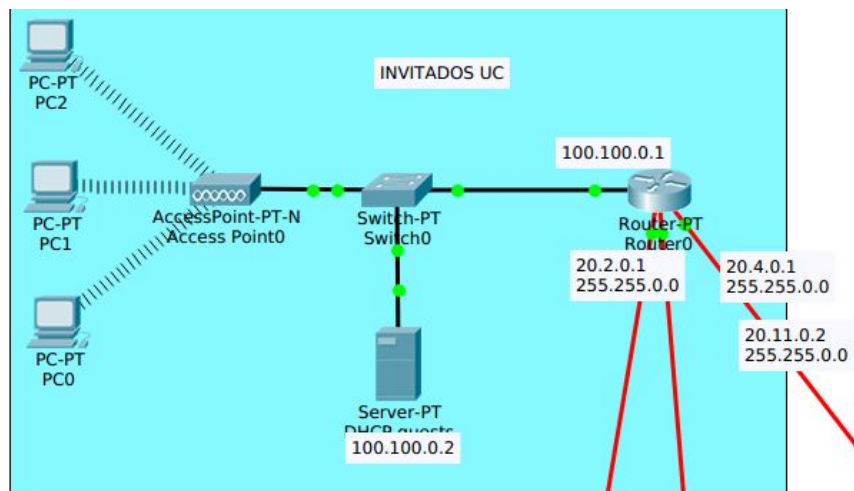
A continuación se presentan los diagramas de la red completa y de las sub redes requeridas. Este se puede revisar en mayor detalle en el archivo de *Packet Tracer* entregado.

### Red completa

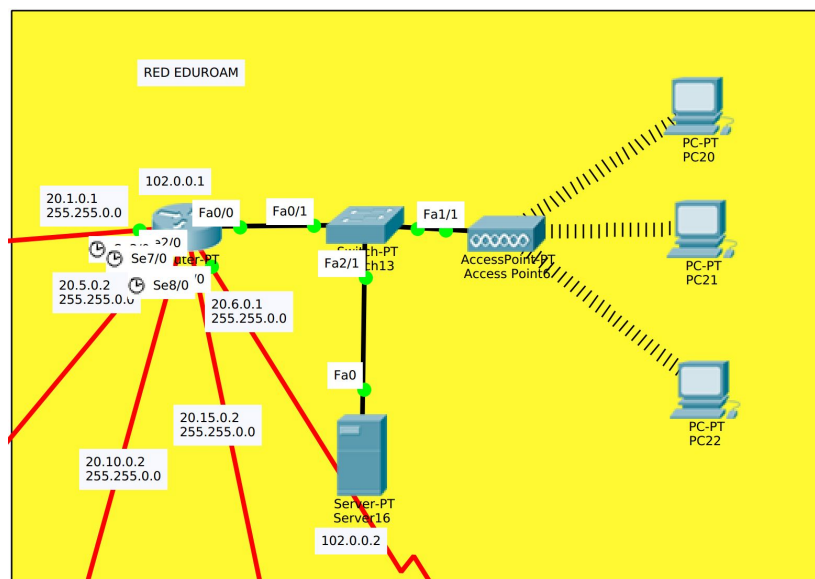




### Red Invitados UC

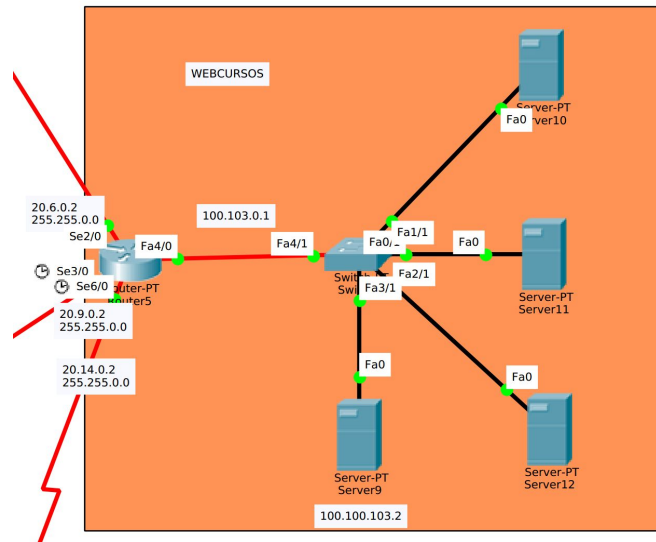


### Red de Alumnos (eduroam)

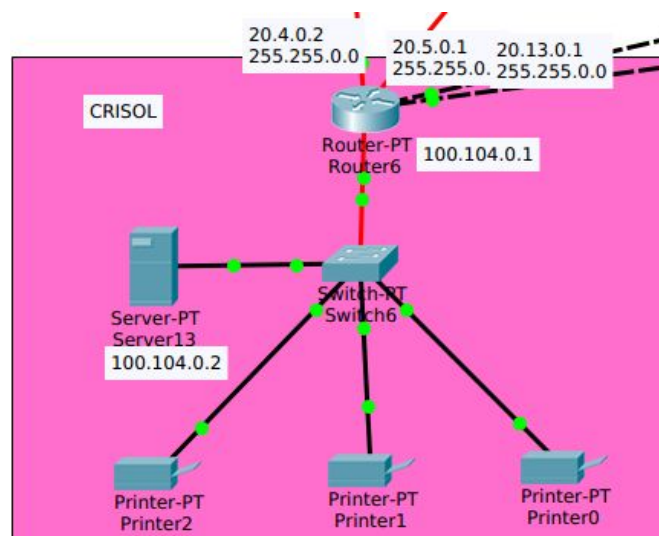




## Servidores de Webcursos

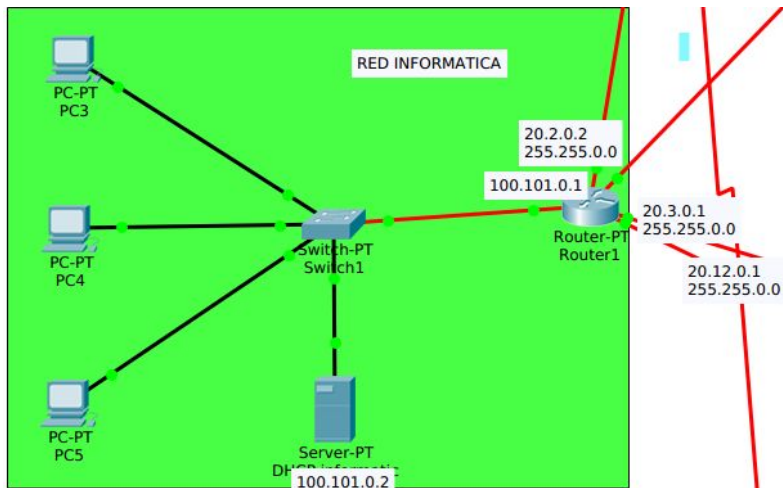


## Red Crisol

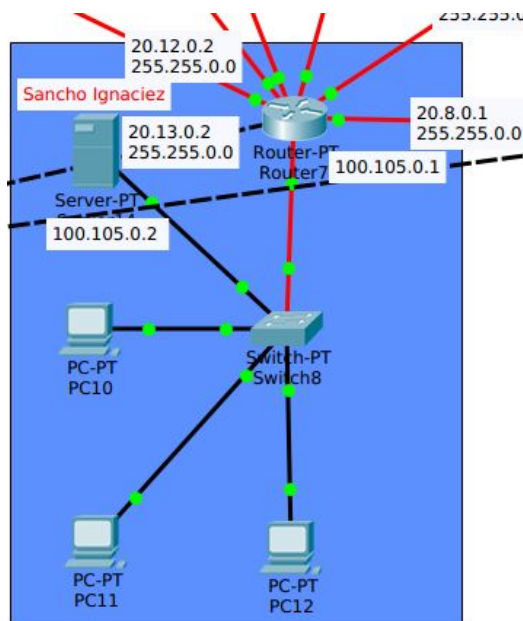




### Red de la Dirección de Informática

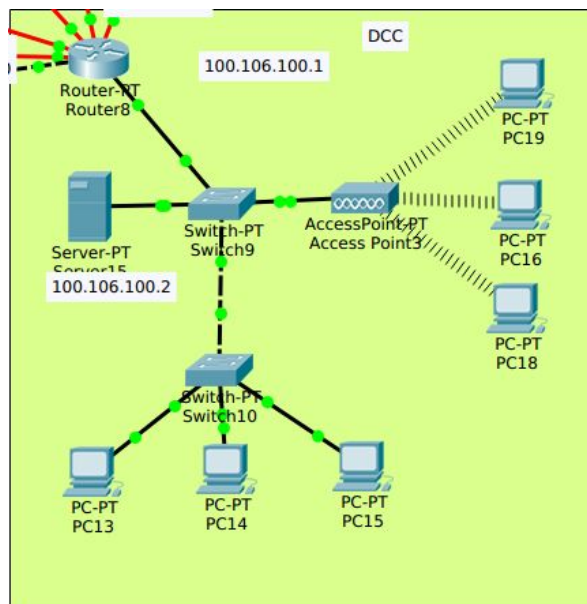


### Red Sancho Ignaciez

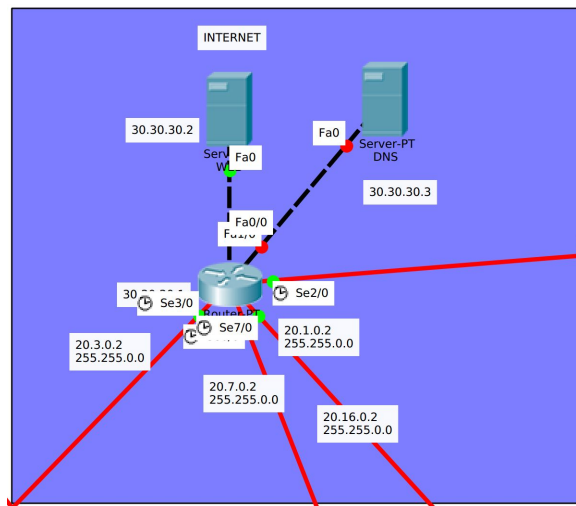




## Red DCC



## Red Internet





## Detalle del direccionamiento de IP's para cada sección de la red.

Para cada red creada, a excepción de eduroam, los IP se componen de la siguiente manera:

La máscara de red es 255.255.0.0

El IP del router es x.x.0.1

El IP del server es x.x.0.2

Dado lo anterior, determinamos que las conexiones para los hosts comienzan a partir del x.x.0.3 en adelante. De la misma manera, para todas las redes, la dirección Gateway corresponde a x.x.0.1 (la misma del router). Todos los dispositivos se conectan con DHCP, por lo que el IP es dinámico y no nos interesa saber ninguno en particular.

De manera más específica, se plantea para cada red detallada anteriormente el detalle de su configuración:

### **Red Invitados UC 100.100.0.0**

- La máscara de red es 255.255.0.0, con esto se pueden tener los 2048 hosts solicitados.
- El IP del router es 100.100.0.1
- El IP del server es 100.100.0.2
- Subred 100.100.0.0
- Comienza en 100.100.0.3 y se llega hasta 100.100.9.3 considerando los hosts totales.
- Dirección de broadcast es 100.100.255.255

### **Red de Alumnos (eduroam) 102.0.0.0**

- La máscara de red es 255.0.0.0, con esto se pueden tener los 65536 hosts.
- El IP del router es 102.0.0.1
- El IP del server es 102.0.0.2
- Subred 102.0.0.0
- Comienza en 102.0.0.3 y se llega hasta 102.1.0.3 considerando los hosts totales.
- Dirección de broadcast es 102.255.255.255

### **Servidores de Webcursos 100.103.0.0**

- La máscara de red es 255.255.0.0, con esto se pueden tener los 254 hosts
- El IP del router es 100.103.0.1
- El IP del server es 100.103.0.2
- Subred 100.103.0.0



- Comienza en 100.103.0.3 y se llega hasta 100.103.1.0 considerando los hosts totales.
- Dirección de broadcast es 100.103.255.255

#### **Red Crisol 100.104.0.0**

- La máscara de red es 255.255.0.0, con esto se pueden tener las 50 impresoras
- El IP del router es 100.104.0.1
- El IP del server es 100.104.0.2
- Subred 100.104.0.0
- Comienza en 100.104.0.3 y se llega hasta 100.104.1.52 considerando los hosts.
- Dirección de broadcast es 100.104.255.255

#### **Red de la Dirección de Informática 100.101.0.0**

- La máscara de red es 255.255.0.0, con esto se pueden tener los 100 hosts
- El IP del router es 100.101.0.1
- El IP del server es 100.101.0.2
- Subred 100.101.0.0
- Comienza en 100.101.0.3 y se llega hasta 100.101.0.102 considerando los hosts totales.
- Dirección de broadcast es 100.101.255.255

#### **Red Sancho Ignaciez 100.105.0.0**

- La máscara de red es 255.255.0.0, con esto se pueden tener los 8 hosts
- El IP del router es 100.105.0.1
- El IP del server es 100.105.0.2
- Subred 100.105.0.0
- Comienza en 100.105.0.3 y se llega hasta 100.105.0.10 considerando los hosts totales.
- Dirección de broadcast es 100.105.255.255

#### **Red DCC 100.106.0.0**

- La máscara de red es 255.255.0.0, con esto se pueden tener los 512 hosts
- El IP del router es 100.106.0.1
- El IP del server es 100.106.0.2
- Subred 100.106.0.0
- Comienza en 100.106.0.3 y se llega hasta 100.106.3.3 considerando los hosts totales.
- Dirección de broadcast es 100.106.255.255

A nivel de las conexiones entre routers, lo que permite la comunicación entre las diferentes redes, fue necesario setear para cada una de las redes una red estática en cada conexión serial. Para esto, se realizó la siguiente asignación de direcciones IP

- La máscara de red es de 255.255.0.0
- IP de salida y entrada son respectivamente 20.x.0.1 y 20.x.0.2



En base a estas definiciones de IP estáticas, se realizaron las conexiones entre routers, definiendo desde una red inicial, el camino hacia la red buscada a través de la ruta necesaria. En la siguiente imagen se muestra el proceso por el cual se setearon las conexiones seriales. Network es la red aplicándole la máscara de red a la que quiero llegar, y next hop permite indicar a través de qué router avanzar para alcanzar dicha red objetivo.

Network Address	Next Hop
30.30.0.0/16	via 20.3.0.2
100.100.0.0/16	via 20.2.0.1
100.105.0.0/16	via 20.12.0.2

Es necesario explicar que debido a las características de las conexiones entre redes que debe ser bidireccional, no fue posible filtrar los mensajes enviados desde algunas redes que no tenían especificados accesos a otras redes. Por ejemplo, en el caso de la red Sancho Ignaciez, se tiene que esta tiene acceso a todas las otras redes, esto implica que debe existir un camino entre la red Sancho Ignaciez y la red Eduroam, y viceversa. Esto genera el siguiente problema, dado que fue necesario setear un camino desde Eduroam a Sancho Ignaciez, existe una conexión desde Eduroam a Sancho Ignaciez que no estaba especificada en el enunciado.

## Hardware de red utilizado para cada sección.

Antes de explicar el hardware, se hace una aclaración. Se dejó la configuración lista para las cantidades de usuarios/hosts/dispositivos a conectar, pero no se pusieron las cantidades necesarias de routers/access points/switches, dado que habría que agregar una gran cantidad de elementos, pero sí funciona correctamente y basta con agregar ese hardware para que se extienda.

El manejo de las ratas que se comen los cables, decidimos simplificar la red y no incluimos el detalle del manejo de esta situación en el diagrama. Tenemos dentro del archivo de la modelación una sub red funcional aislada (en un óvalo verde) con un servidor DHCP que corresponde a la red de Informática contra ratones. Esta cuenta con conexiones redundantes dentro de la red mediante switches, que permiten el manejo del corte de cables mediante otros cables presentes en la red. Se encuentra el detalle de esta red más abajo en el informe.

Además, queremos aclarar que se cometió un error de consistencia en la Red DCC y Sancho Ignaciez, faltando un puerto serial a cada una, por lo que se usó un cable de fast ethernet, pero funciona igualmente. Estas corresponden a las conexiones con un cable





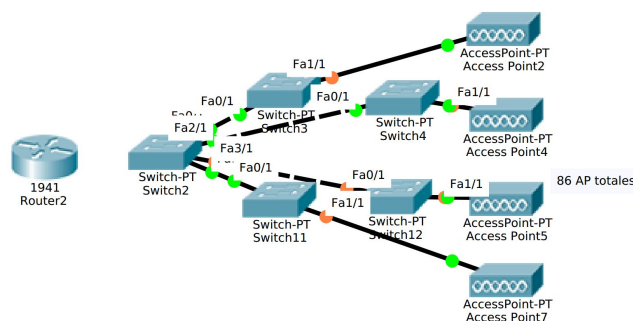
negro (de fastethernet) entre las redes). Al explicarlo se consideran como conexiones seriales, ya que funcionan de igual manera.

Se explicarán las especificaciones del hardware (routers, switches, access points, servers) en la parte de diseño. Específicamente el número de conexiones soportadas por cada dispositivo utilizado para el funcionamiento de la red.

### Red Invitados UC

Se conecta un switch a un server DHCP y un router. A la vez, al switch se conecta un access point, al que se conectan los dispositivos de manera inalámbrica. El router se conecta serialmente con Red Informática, Crisol y Sancho Ignaciez.

Esta red debe poder soportar una cantidad de 2048 hosts simultáneamente de manera inalámbrica. Para lograr esto, se requiere instalar 4 switches para poder conectar los 86 access points con capacidad de 24 conexiones. De esta manera, la configuración permite el acceso de los hosts requeridos por la red.



### Red de Alumnos (eduroam)

Se conecta un switch a un server DHCP y un router. A la vez, al switch se conecta un access point, al que se conectan los dispositivos de manera inalámbrica. El router se conecta serialmente a Internet, Webcursos, DCC, Sancho Ignaciez, y Crisol.

De la misma manera que se explicó para la red de invitados UC, es necesario permitir la conexión a 65536 hosts. Dado que utilizaremos switches de 24 puertos cada uno, y los access points tienen capacidad para 24 hosts cada uno, se requiere un total de 114 switches y 2731 access points conectados de similar manera que la imagen anterior para permitir ese número de accesos.

### Servidores de Webcursos

Se conecta un switch a los servidores necesarios y a un router. Se vuelve a repetir la configuración de la red de Webcursos, permitiendo el acceso de las redes de Eduroam, DCC y Sancho Ignaciez.

Se requieren 11 switches para permitir la conexión de los 254 servidores a las redes.

### Red Crisol

Un switch se conecta a un servidor DHCP y a los dispositivos (impresoras), se conecta el switch a un router y el router se conecta serialmente a Sancho Ignaciez, DCC, Invitados UC y Eduroam.



Mediante 3 switches podemos alcanzar el número total de conexiones, que debe ser de al menos 50 impresoras.

### **Red de la Dirección de Informática**

Se conecta un switch a un server DHCP y un router. Los dispositivos se conectan por cable a la red. El router se conecta de manera serial a Invitados UC, Internet, Sancho Ignaciez y la Red DCC.

### **Red Sancho Ignaciez**

Se conecta un switch a un servidor DHCP, a los dispositivos mediante cable y a un router. El router se conecta serialmente con la red DCC, Webcursos, Eduroam, Internet, Invitados UC, la Dirección de Informática y la Crisol.

Hace falta únicamente un switch que permita la conexión de los 8 hosts necesarios

### **Red DCC**

Se conecta un switch a un servidor DHCP, un router y un access point. Se conecta a otro switch para poder conectar dispositivos a ese switch. El router se conecta serialmente con Crisol, Sancho Ignaciez, Webcursos, Eduroam, Internet, y la Red Informática.

Las 512 conexiones de dispositivos/hosts de manera inalámbrica y cable se ponen routers cableados para 256 y routers inalámbricos para 256 de la misma manera que fue explicado anteriormente. O sea, esto se hace por hardware, teniendo access points para que puedan conectarse 256 dispositivos de manera inalámbrica y suficientes switches para que puedan conectarse 256 dispositivos de manera cableada. Dado que se limita a partir de hardware, mediante 11 switches que sumen en total 256 conexiones, y 11 access points que permitan la conexión de 256 hosts, tenemos restringido el número de conexiones a través del servidor DHCP para 512 hosts en total.

### **Red Internet**

Se realiza la conexión de 2 servidores a través del router de internet. El servidor WEB y DNS son ambos estáticos, los que presentan las conexiones a internet directamente.

## **Evaluación**

Si durante alguna de las pruebas se genera un problema y la conexión falla, por favor, reintentar. Dado que de esta manera, las conexiones se realizan correctamente.

**Metodología:** lista de pruebas que permitan determinar que la red cumpla los requisitos solicitados.

1. Red Invitados UC:
  - a. Se envían mensajes a internet a través de la red DI y deberían llegar los mensajes correctamente.



- b. Se envían mensajes a la Red Crisol, llegando a las impresoras. Debería funcionar correctamente.
  - c. Cualquier otra red que intente comunicarse no debería poder.
  - d. Se deben poder conectar 2048 dispositivos y que funcione.
- 2. Red de Dirección Informática:
  - a. Se envían mensajes desde internet a los dispositivos conectados a esta red y viceversa. Se espera que fallen, ya que estos no deberían tener acceso a internet.
  - b. Se envían mensajes desde Red Invitados UC y deberían poder llegar a internet.
  - c. Intentar conectar 100 dispositivos a la vez y que funcione.
- 3. Red Crisol:
  - a. Enviar mensajes desde Red Alumnos (eduroam) a las impresoras conectadas a la red y que los reciban correctamente
  - b. Enviar mensajes desde Invitados UC a las impresoras conectadas a la red y que los reciban correctamente
  - c. Debe funcionar correctamente al conectar 50 impresoras.
  - d. Cualquier otra red que intente comunicarse no debería poder.
- 4. Red Alumnos:
  - a. Se conecta a internet, a través de la DI y envía y recibe mensajes correctamente.
  - b. Se pueden enviar mensajes correctamente a la Red Crisol.
  - c. Puede acceder al servicio de Webcursos, recibiendo y enviando mensajes correctamente a su servidor.
  - d. Se deben poder conectar 65536 dispositivos y que funcione.
  - e. Cualquier otra red que intente comunicarse no debería poder.
- 5. Servidores de Webcursos:
  - a. Solo la red Eduroam o de Alumnos puede acceder a ella.
  - b. Cualquier otra red que intente comunicarse no debería poder.
  - c. Se deberían poder conectar al menos 254 servidores.
- 6. Red Sancho Ignaciez:
  - a. Se puede conectar a internet a través de la DI. Pueden enviar y recibir mensajes correctamente.
  - b. Cualquier otra red que intente comunicarse no debería poder.
  - c. Intentar conectar un noveno host y que no se pueda.
- 7. Red DCC:
  - a. Acceso directo a internet, no usa la DI.
  - b. Igualmente puede enviar y recibir mensajes con cualquier red conectada a la DI.
  - c. Debe funcionar con al menos 256 conexiones cableadas y 256 conexiones inalámbricas.

**Experimentos:** resultados de las pruebas realizadas.



Los resultados son usando el programa. Nos dimos cuenta que a veces algunas pruebas que deberían funcionar fallaban un par de veces antes de salir Successful, por lo que si intentas y falla, vuelve a intentar un par de veces más por favor. No sabemos la causa de esto, pero al menos en la red que creamos “anti ratas” no falla nada nunca. Como se explica anteriormente, habría que extender eso a todo el programa para evitar las fallas ocasionales.

1. Red Invitados UC

- a. Se envían mensajes a internet a través de la red DI y deberían llegar los mensajes correctamente.

Successful

- b. Se envían mensajes a la Red Crisol, llegando a las impresoras. Debería funcionar correctamente.

Successful

- c. Cualquier otra red que intente comunicarse no debería poder.

Fallan, lo que se busca.

2. Red de Alumnos (eduroam)

- a. Se conecta a internet, a través de la DI y envía y recibe mensajes correctamente.

Successful

- b. Se pueden enviar mensajes correctamente a la Red Crisol.

Successful

- c. Puede acceder al servicio de Webcursos, recibiendo y enviando mensajes correctamente a su servidor.

Successful

- d. Cualquier otra red que intente comunicarse no debería poder.

Fallan, lo que se busca.

3. Servidores de Webcursos

- a. Solo la red Eduroam o de Alumnos puede acceder a ella.

Con dichas redes es Successful, con las otras falla.

- b. Cualquier otra red que intente comunicarse no debería poder.

Fallan al intentar comunicarse, lo que se busca.

4. Red Crisol

- a. Enviar mensajes desde Red Alumnos (eduroam) a las impresoras conectadas a la red y que los reciban correctamente

Successful.

- b. Enviar mensajes desde Invitados UC a las impresoras conectadas a la red y que los reciban correctamente

Successful.

- c. Cualquier otra red que intente comunicarse no debería poder.

Fallan, lo que se busca.

5. Red de la Dirección de Informática



- a. Se envían mensajes desde internet a los dispositivos conectados a esta red y viceversa. Se espera que fallen, ya que estos no deberían tener acceso a internet.  
Fallan, como se busca.
  - b. Se envían mensajes desde Red Invitados UC y deberían poder llegar a internet.  
Successful.
6. Red Sancho Ignaciez
  - a. Se puede conectar a internet a través de la DI. Pueden enviar y recibir mensajes correctamente.  
Successful.
  - b. Cualquier otra red que intente comunicarse no debería poder.  
Fallan, lo que se busca.
  - c. Intentar conectar un noveno host y que no se pueda.  
No se puede conectar el host.
7. Red DCC
  - a. Acceso directo a internet, no usa la DI.  
Es successful, y en la simulación lo envía directamente.
  - b. Igualmente puede enviar y recibir mensajes con cualquier red conectada a la DI.  
Successful para dichas redes.

## Justificación de decisiones de diseño y equipos.

- Para hacer conexiones entre routers, se llenaron todos los puertos que estaban vacíos con seriales.
- Para efectos de la modelación se usó el switch con 10 entradas, pero después descubrimos otro con 24 entradas, ese se tiene que usar para expandir la red a la cantidad de hardware necesario en el modelo final (con los usuarios totales).
- Para conexiones inalámbricas se utilizan access points que aceptan 24 conexiones síncronas o asíncronas. Esto está limitado por el cable de red utilizado para conectar el access point.
- Para conexiones cableadas se utilizó fast ethernet, desde switches conectados al server y a un router.
- Para cada red se utilizó un servidor DHCP que se encarga de la asignación de IPs dinámicos para dispositivo.
- Para la red Crisol no se especificó en el enunciado, por lo que se usan impresoras con IPs dinámicas al igual que el resto de los dispositivos.
- Para internet se utilizan dos servidores: uno DNS y uno Web, conectados a un mismo router.

Para la conexión a internet, debemos aclarar que no fue posible realizar la conexión mediante un url ([www.ing.puc.cl](http://www.ing.puc.cl)), por problemas de configuración del DNS. De todas maneras, fue posible acceder a internet al ingresar la IP directamente del servidor WEB (30.30.30.2) cumpliendo el requisito.



Se presenta a continuación un ejemplo de control de ratones para la red de Informática, con capacidad instalada de 100 computadores conectados por fastethernet. Se tiene entonces una red similar a la planteada finalmente en la red completa, pero a diferencia de esa, se tiene que las conexiones realizadas a partir del router pasan a través de 6 switches conectados entre sí. De esta manera, al eliminar una conexión, se tienen 8 otras conexiones para lograr llegar a destino. Este sería el tipo de configuraciones que se podría implementar en cada sub red LAN de manera de evitar problemas por fallas de conexiones. La redundancia de cables a partir de switches permite el correcto manejo de la comunicación dentro de la red y los IP's dinámicos generados por el servidor DHCP.

