

**Trabajo Práctico**  
**TPL 2 - Análisis y Diseño de Red**

Fecha de entrega: 29/09/2021

Franco, Juan Martín 149.615

[juanmartin\\_franco@hotmail.com](mailto:juanmartin_franco@hotmail.com)

**Consignas a resolver**

**1. Redactar un documento de una carilla que presente el resumen ejecutivo de la propuesta y cumpla con las siguientes consignas.**

Estimados,

En el presente documento se explayará el resumen ejecutivo de la propuesta sobre la licitación de los servicios prestados para el Ministerio de Salud de la provincia de Tucumán.

Sobre los laboratorios:

Se optará por darle prioridad al Laboratorio Central, ya que es el que posee las redes vitales para el correcto funcionamiento de los análisis y de las muestras bioquímicas de la zona.

Si bien creemos que todos los laboratorios son importantes, es importante centralizar la importancia hacia el laboratorio central ya que, cuenta con la red operativa, la red administrativa, la red de análisis bioquímico y por último pero no menos importante, la red de servidores.

Exceptuando al laboratorio 4 (ubicado en Tafí del Valle), todos los laboratorios poseen conexión PtP (point-to-point, punto a punto) con el Laboratorio Central.

Sobre la interconexión de equipos:

Se optará por interconectar a los equipos de los laboratorios periféricos con redes Ethernet sobre cables UTP (es decir, cables de par trenzado sin blindaje) mediante un switch.

Sobre los servidores:

Se optará por dividir los servidores en 2 redes (una privada y una pública) ya que no todos los servidores requieren de conexión a internet, lo que provocaría un desperdicio en las direcciones públicas provistas.

Para esto, se colocará a los servidores de correo, servidor web y servidor DNS en la red pública de servidores y a los servidores de Base de Datos y de Resultados en la red privada de servidores.

Sobre la conexión a Internet:

Se proveerá de conexión a internet solo a 3 (tres) laboratorios:

1. El laboratorio Central (ubicado en San Miguel, provisto por un ISP local).
2. El laboratorio 2 (ubicado en Yerba Buena, provisto por un ISP local).
3. El laboratorio 4 (ubicado en Tafí del Valle, provisto por el enlace al laboratorio de Yerba Buena).

Sobre el direccionamiento:

Se optó por utilizar el siguiente rango de direcciones privadas:

10.0.0.0 – 10.255.255.255

ya que permiten una mejor organización, pudiendo seleccionar el segundo octeto para identificar cada laboratorio, por ejemplo:

San Miguel: 10.1.0.0/16,

Yerba Buena: 10.2.0.0/16,

Tafí Viejo: 10.3.0.0/16,

Tafí del Valle: 10.4.0.0/16,

Concepción: 10.5.0.0/16

Luego, dentro de cada bloque de direcciones, las subredes interiores de cada laboratorio a su vez utilizarán el tercer octeto para dividirse, lo que también permitirá una mejor organización.

Esto también permite facilitar el diagnóstico en caso de que falle algo, ya que por ejemplo:

Si ocurre un problema en la dirección ip 10.1.1.4/24 fácilmente se puede saber que es un dispositivo perteneciente al laboratorio de San Miguel, más específicamente a la red de Administración, y así sucesivamente con el resto de direcciones.

#### Sobre el monitoreo:

Creemos que para el correcto funcionamiento de los laboratorios (tanto el central como los periféricos) es necesario contar un monitoreo adecuado.

Dentro de la empresa utilizamos 2 sistemas de monitoreo:

1. OpenNMS,
2. Ntopng,

quedando el mismo a elección del licitante.

Creemos que es fundamental este punto ya que, si bien toda red debe estar monitoreada, algo tan fundamental como la salud no permite errores ya que cada error puede ser crítico.

Por esto nos comprometemos a estar las 24hs del día los 365 días del año monitoreando toda la red, incluyendo obviamente la red de Smart Doors así como también la red de Monitores de Temperatura y Clima.

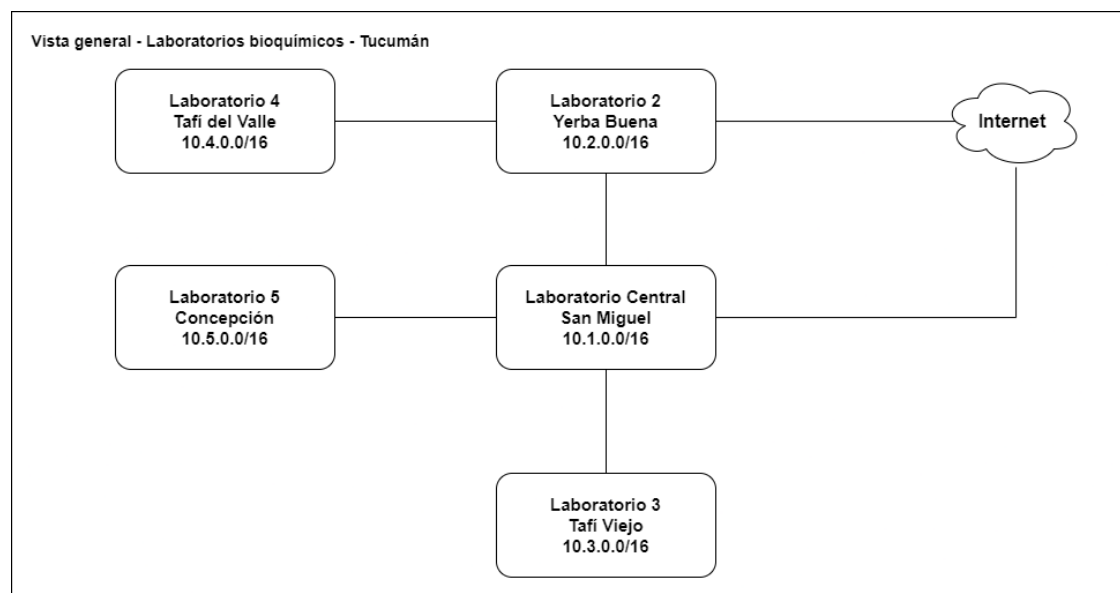
En caso de que ocurra una falla, se atenderá lo antes posible para que las consecuencias sean nulas y en caso de que existan, que sea lo menos perjudicial posible.

Cualquier modificación sobre la licitación debe ser comunicada lo antes posible para llegar a un acuerdo y que ambas partes queden conformes, para luego poder generar el presupuesto final y dar por finalizada la negociación.

## 2. La topología física (cableado) y lógica (direccionamiento) para la totalidad de la infraestructura de la institución.

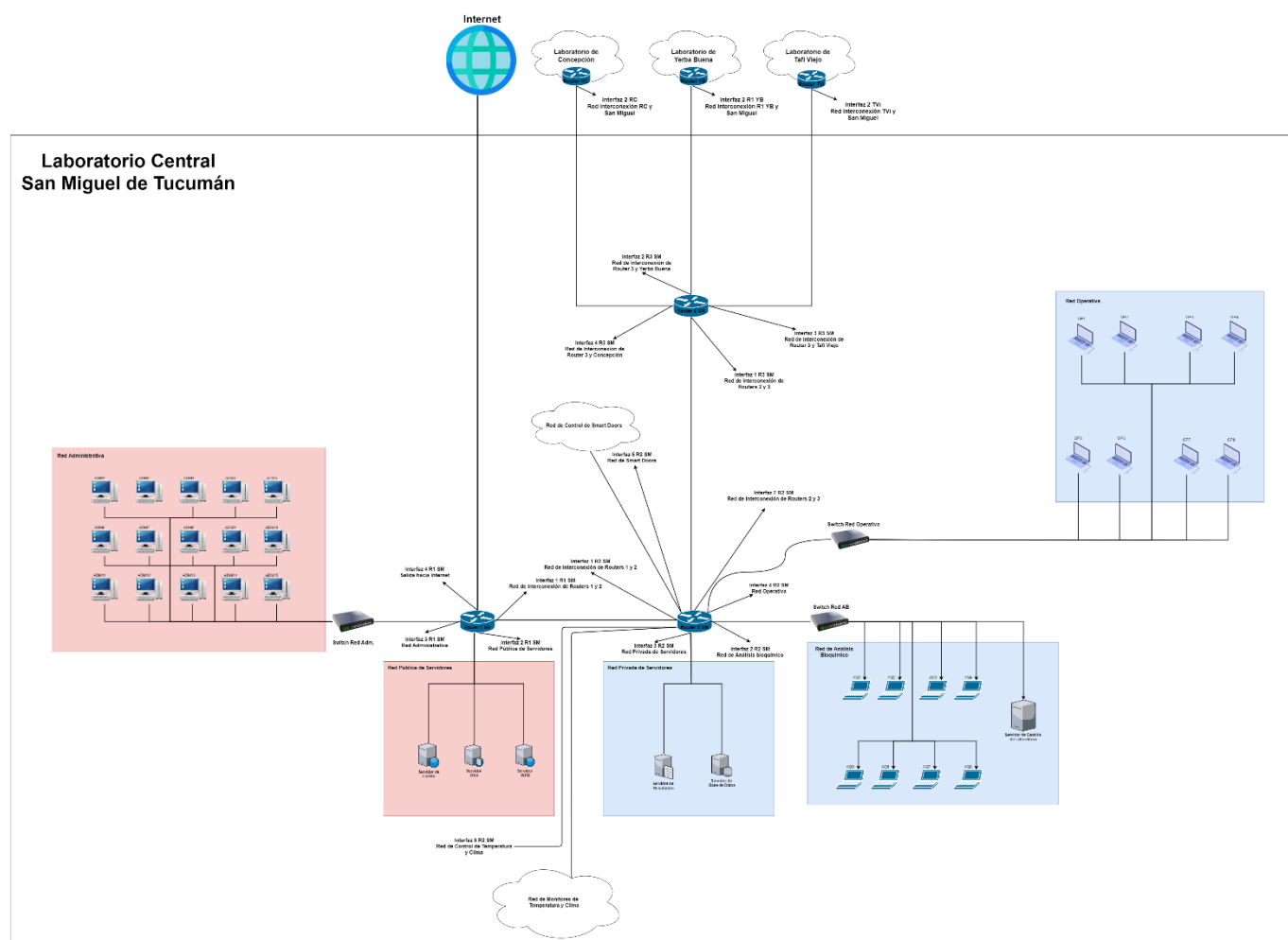
A continuación, se muestra una vista “desde arriba” que da idea de las conexiones presentes entre diferentes laboratorios y además se visualiza quienes tienen conexión directa hacia internet.

### Vista general

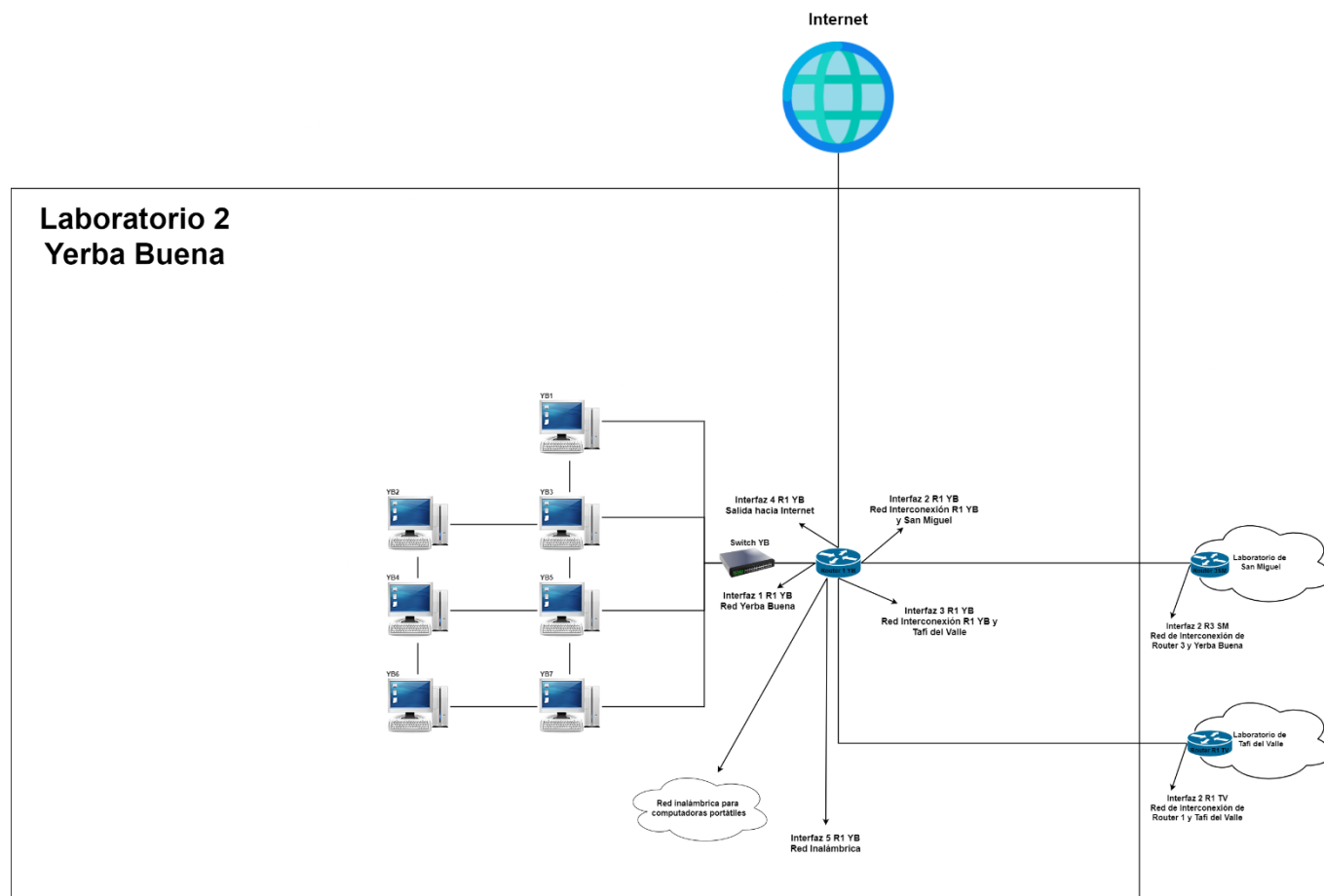


### Topología Física (Cableado)

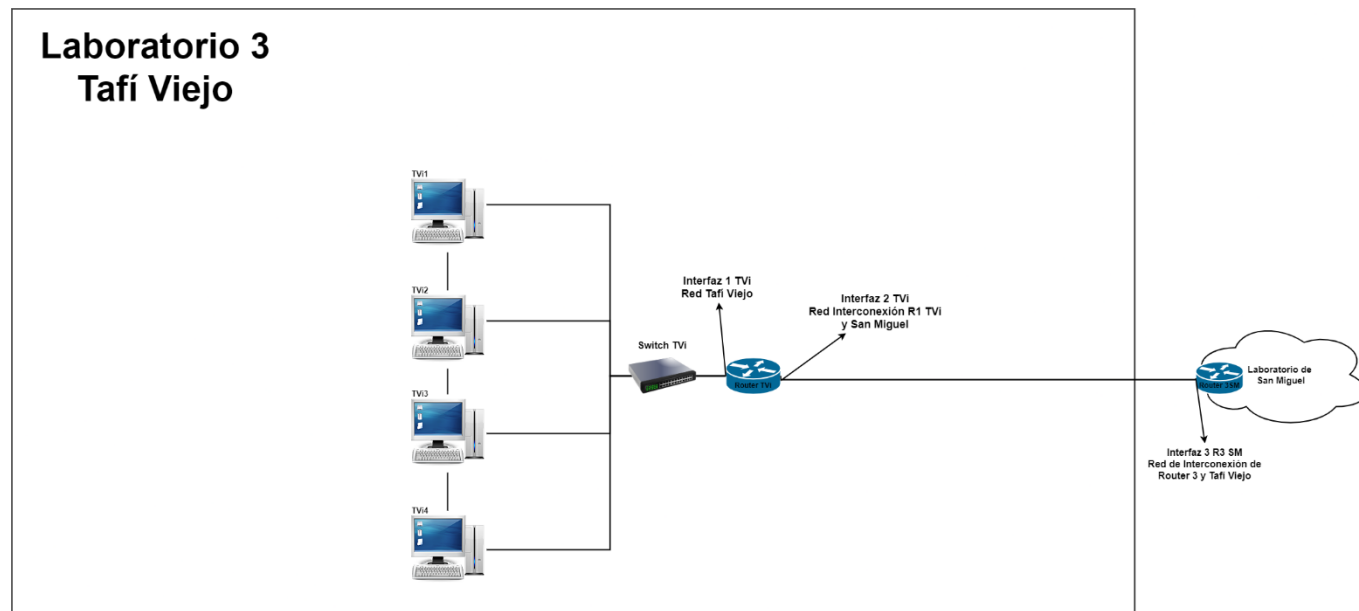
#### Laboratorio Central (San Miguel)



## Laboratorio 2 (Yerba Buena)

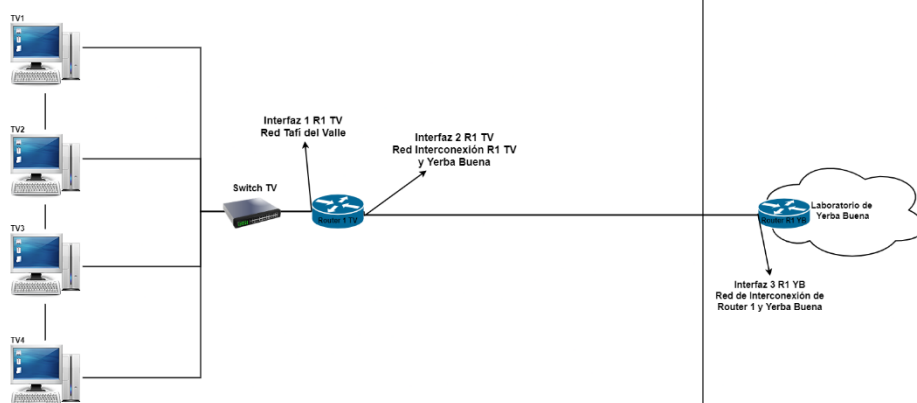


## Laboratorio 3 (Tañ Viejo)



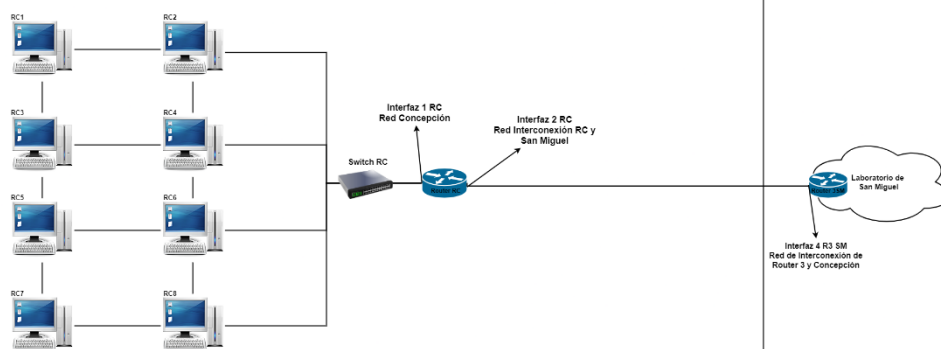
## Laboratorio 4 (Tafí del Valle)

### Laboratorio 4 Tafí del Valle

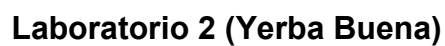


## Laboratorio 5 (Concepción)

### Laboratorio 5 Concepción

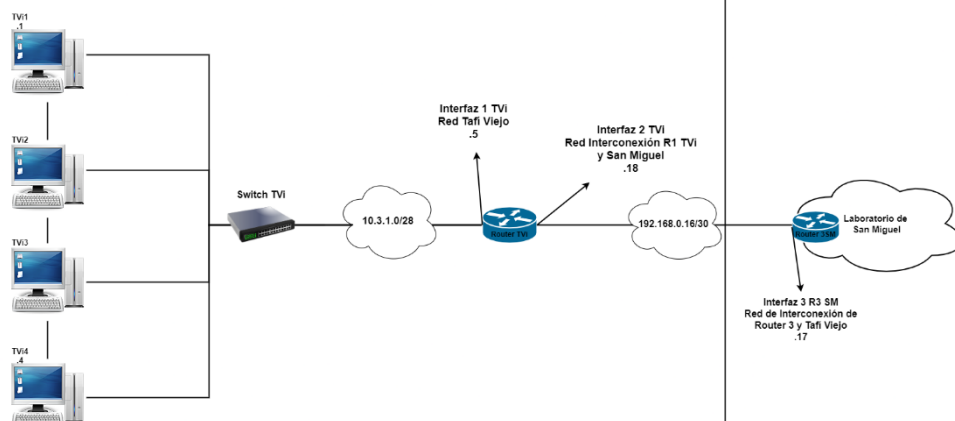


### Laboratorio Central (San Miguel)



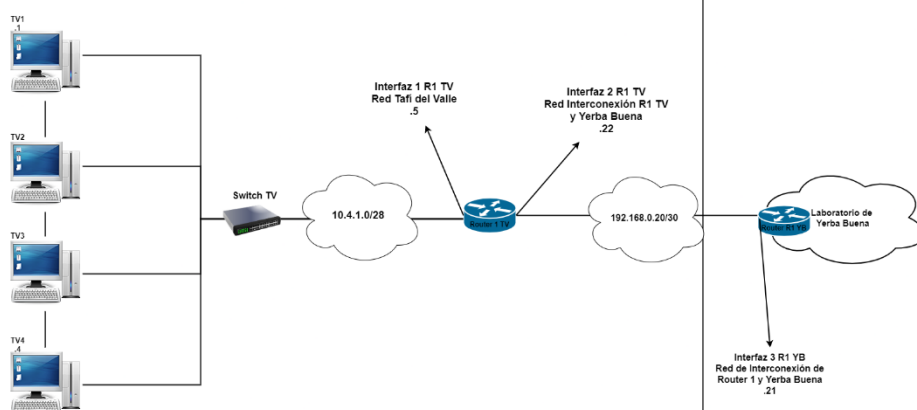
## Laboratorio 3 (Tafí Viejo)

### Laboratorio 3 Tafí Viejo



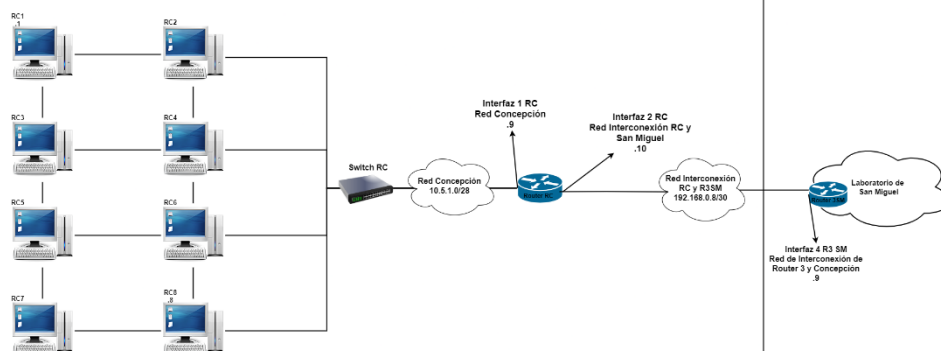
## Laboratorio 4 (Tafí del Valle)

### Laboratorio 4 Tafí del Valle



## Laboratorio 5 (Concepción)

### Laboratorio 5 Concepción



### 3. Documentar las tablas de rutas de los routers principales así también como de al menos un host y las de aquellos equipos que requieran un tratamiento especial.

Aclaración: Las interfaces nombradas como “Interfaz N” del “Router M” dentro del gráfico, serán renombradas a rMifN para facilitar la interpretación de las tablas de ruteo.

Así, la Interfaz 1 del Router 1 de San Miguel será r1if1, la interfaz 3 del router 2 de San Miguel será r2if3, y así sucesivamente con el resto de interfaces de todos los routers.

#### Laboratorio Central (San Miguel de Tucumán)

##### Router 1 San Miguel (R1 SM)

Destino	Máscara	Gateway	Interfaz	Comentario
10.1.1.0	255.255.255.0	-	R1IF3	Red Administrativa
186.175.56.0	255.255.255.248	-	R1IF2	Red Pública de Servidores
10.1.2.0	255.255.255.0	192.168.0.2	R1IF1	Red Privada de Servidores
10.1.3.0	255.255.255.0	192.168.0.2	R1IF1	Red de Análisis Bioquímico
10.1.5.0	255.255.255.0	192.168.0.2	R1IF1	Red de Monitores de Temperatura y Clima
10.1.6.0	255.255.255.0	192.168.0.2	R1IF1	Red de Control de Smart Doors
192.168.0.0	255.255.255.252	-	R1IF1	Red de Interconexión entre Router 1 y 2
Default Gateway	-	186.176.56.9	R1IF4	Salida hacia Internet

##### Router 2 San Miguel (R2 SM)

Destino	Máscara	Gateway	Interfaz	Comentario
10.1.1.0	255.255.255.0	192.168.0.1	R2IF1	Red Administrativa
10.1.2.0	255.255.255.0	-	R2IF3	Red Privada de Servidores
10.1.3.0	255.255.255.0	-	R2IF2	Red de Análisis Bioquímico
10.1.5.0	255.255.255.0	-	R2IF6	Red de Monitores de Temperatura y Clima
10.1.6.0	255.255.255.0	-	R2IF5	Red de Control de Smart Doors
186.176.56.0	255.255.255.248	192.168.0.1	R2IF1	Red Pública de Servidores
192.168.0.4	255.255.255.252	-	R2IF7	Red de Interconexión



				entre Router 2 y 3
192.168.0.0	255.255.255.252	-	R2IF1	Red de Interconexión entre Router 1 y 2
192.168.0.8	255.255.255.252	192.168.0.6	R2IF7	Red de Interconexión Router 3 y RC
192.168.0.12	255.255.255.252	192.168.0.6	R2IF7	Red de Interconexión Router 3 y R1YB
192.168.0.16	255.255.255.252	192.168.0.6	R2IF7	Red de Interconexión Router 3 y RTVi
10.3.1.0	255.255.255.240	192.168.0.18	R2IF7	Red de Taí Viejo
10.2.1.0	255.255.255.240	192.168.0.14	R2IF7	Red de Yerba Buena
10.5.1.0	255.255.255.240	192.168.0.10	R2IF7	Red de Concepción
10.4.1.0	255.255.255.240	192.168.0.14	R2IF7	Red de Taí del Valle

### Router 3 San Miguel (R3 SM)

Destino	Máscara	Gateway	Interfaz	Comentario
192.168.0.4	255.255.255.252	-	R3IF1	Red de Interconexión Router 2 y 3
10.1.2.0	255.255.255.240	192.168.0.5	R3IF1	Red Privada de Servidores
186.176.56.0	255.255.255.248	192.168.0.5	R3IF1	Red Pública de Servidores
10.5.1.0	255.255.255.240	192.168.0.10	R3IF4	Red de Concepción
10.4.1.0	255.255.255.240	192.168.0.14	R3IF2	Red de Taí del Valle
10.3.1.0	255.255.255.240	192.168.0.18	R3IF3	Red de Taí Viejo
10.2.1.0	255.255.255.240	192.168.0.14	R3IF7	Red de Yerba Buena

### Servidor de Base de Datos

Destino	Máscara	Gateway	Interfaz	Comentario
10.1.5.0	255.255.255.0	-	R2IF6	Red de Monitores de

				Temperatura y Clima
10.1.6.0	255.255.255.0	-	R2IF5	Red de Control de Smart Doors

### Servidor de Gestión de Análisis

Destino	Máscara	Gateway	Interfaz	Comentario
10.1.2.0	255.255.255.0	-	R2IF2	Red Privada de Servidores

### Servidor de Resultados

Destino	Máscara	Gateway	Interfaz	Comentario
10.1.1.0	255.255.255.0	192.168.0.1	R2IF1	Red Administrativa
10.1.4.0	255.255.255.0	-	R2IF4	Red Operativa
10.1.3.9	255.255.255.0	-	R2IF2	Red de Análisis Bioquímico
10.3.1.0	255.255.255.240	192.168.0.18	R2IF7	Red de Tafí Viejo
10.2.1.0	255.255.255.240	192.168.0.14	R2IF7	Red de Yerba Buena
10.5.1.0	255.255.255.240	192.168.0.10	R2IF7	Red de Concepción
10.4.1.0	255.255.255.240	192.168.0.14	R2IF7	Red de Tafí del Valle

### Laboratorio 2 (Yerba Buena)

#### Router 1 Yerba Buena (R1 YB)

Destino	Máscara	Gateway	Interfaz	Comentario
10.1.0.0	255.255.0.0	192.168.0.13	R1YBIF2	San Miguel
10.4.0.0	255.255.0.0	192.168.0.22	R1YBIF3	Tafí del Valle
10.3.0.0	255.255.0.0	192.168.0.13	R1YBIF2	Tafí Viejo
10.5.0.0	255.255.0.0	192.168.0.13	R1YBIF2	Concepción
Default Gateway	-	200.124.18.0	R1YBIF4	Internet
10.2.1.0	255.255.255.240	-	R1YBIF1	Red Yerba Buena

### Laboratorio 3 (Tafí Viejo)

#### Router 1 Tafí Viejo (R1 TVi)

Destino	Máscara	Gateway	Interfaz	Comentario
10.1.0.0	255.255.0.0	192.168.0.17	RTViIF2	San Miguel
10.4.0.0	255.255.0.0	192.168.0.17	RTViIF2	Tafí del Valle
10.3.1.0	255.255.255.240	-	RTViIF1	Red Tafí Viejo
10.5.0.0	255.255.0.0	192.168.0.17	RTViIF2	Concepción
10.2.0.0	255.255.0.0	192.168.0.17	RTViIF2	Yerba Buena
192.168.0.16	255.255.255.252	-	RTViIF2	Red de Interconexión de Router 1 TV y Router 3 SM.

#### Laboratorio 4 (Tafí del Valle)

##### Router 1 Tafí del Valle (R1 TV)

Destino	Máscara	Gateway	Interfaz	Comentario
10.1.0.0	255.255.0.0	192.168.0.21	R1TVIF2	San Miguel
10.4.1.0	255.255.255.240	-	R1TVIF2	Red Tafí del Valle
10.3.0.0	255.255.0.0	192.168.0.21	R1TVIF1	Tafí Viejo
10.5.0.0	255.255.0.0	192.168.0.21	R1TVIF2	Concepción
10.2.0.0	255.255.0.0	192.168.0.21	R1TVIF2	Yerba Buena
192.168.0.20	255.255.255.252	-	R1TVIF2	Red de Interconexión de Router 1 TV y Router 1 YB

#### Laboratorio 5 (Concepción)

##### Router 1 Concepción (R1 RC)

Destino	Máscara	Gateway	Interfaz	Comentario
10.1.0.0	255.255.0.0	192.168.0.9	RCIF2	San Miguel
10.4.0.0	255.255.0.0	192.168.0.9	RCIF2	Tafí del Valle
10.3.0.0	255.255.0.0	192.168.0.9	RCIF2	Tafí Viejo
10.5.1.0	255.255.255.240	-	RCIF1	Red Concepción
10.2.0.0	255.255.0.0	192.168.0.9	RCIF2	Yerba Buena
192.168.0.8	255.255.255.252	-	RCIF2	Red de Interconexión de Router 1 RC y Router 3 SM

#### **4. Los dispositivos físicos requeridos para la interconectividad solicitada.**

Los dispositivos físicos requeridos para la interconectividad son los siguientes:

Para el laboratorio Central (San Miguel de Tucumán) se requieren...

1. 3 Routers, los cuales tendrán la siguiente utilidad:
  - a. El Router 1 será el que permita la salida hacia internet.  
Este router conectará mediante sus interfaces la red administrativa, la red pública de servidores, el router 1 con el router 2 (para la interconexión de redes), y permitirá la salida hacia internet.
  - b. El Router 2 será el router que conecte mediante sus interfaces la red privada de servidores, la red de análisis bioquímico, la red operativa, la red de monitores de temperatura y clima y la red de Smart Doors (2 redes críticas), y permitirá la conexión con el router 1 y con el router 3 (el cual conectará el laboratorio central con el resto de los laboratorios).
  - c. El Router 3 será el router que hará de nexo entre los laboratorios periféricos y el laboratorio central.
2. 3 switches, para la interconexión entre equipos para las redes de administración, red de análisis bioquímico y red operativa.

Para el laboratorio 2 (Yerba Buena) se requiere...

1. 1 Router, el cual conectará al laboratorio con los laboratorios de San Miguel y de Tafí del valle.
2. 1 Switch, para la interconexión de equipos mediante cables UTP.

Para el laboratorio 3 (Tafí Viejo) se requiere...

1. 1 Router, el cual conectará al laboratorio con el laboratorio central (San Miguel).
2. 1 Switch, para la interconexión de equipos mediante cables UTP.

Para el laboratorio 4 (Tafí del Valle) se requiere...

1. 1 Router, el cual conectará al laboratorio con el laboratorio de Yerba Buena.
2. 1 Switch, para la interconexión de equipos mediante cables UTP.

Para el laboratorio 5 (Concepción) se requiere...

1. 1 Router, el cual conectará al laboratorio con el laboratorio central (San Miguel).
2. 1 Switch, para la interconexión de equipos mediante cables UTP.

#### **Total de dispositivos necesarios:**

- 7 Routers.
- 7 Switches.

#### **5. Indicar cualquier otra configuración y/o suposición realizada (o restricción impuesta). Justificar.**

Creemos adecuado informar sobre las siguientes configuraciones y/o restricciones para el correcto funcionamiento de la red:

- La red de Smart Doors y la red de Temperatura será monitoreada y controlada únicamente por personal autorizado, pudiendo ser manejada de manera remota.

Para el correcto funcionamiento de las dos redes, es necesario que se comuniquen con el servidor de base de datos ya que este último contiene datos de importancia para ambas redes.

- Creemos que debemos mejorar la tasa de transferencia provista por el ISP local ya que un retraso podría generar algún resultado crítico inesperado.
- Se utilizaron 3 routers (en lugar de 2) dentro del laboratorio central para aliviar el tráfico de datos que maneja cada uno de ellos, esto tiene un costo adicional que creemos que es necesario costear para un mejor funcionamiento.
- La red administrativa no tiene posibilidad de comunicarse ni con la red operativa ni con los laboratorios periféricos.
- Los médicos registrados en el sistema podrán consultar cualquier estudio siempre y cuando se cumplan 2 (dos) condiciones:
  1. Tiene la jerarquía necesaria para visualizar dicho estudio.
  2. Está registrado y loggeado correctamente como usuario en el sistema.
- Los equipos automatizados (es decir, los de la red de análisis bioquímico) no deben poder comunicarse con el exterior de su red, ya que esto podría poner en peligro las muestras.
- El servidor de resultados no debe poder responder a solicitudes de hosts ajenos a la institución (es decir, solo están incluidos los 5 laboratorios).