

Marco teorico

Analisis Preliminar

Distancias -aproximadas- entre las sedes de salud-Caracas:

	El Paraiso	San Antonio	Guarenas	Maiquetía
El Paraiso		25.8km	40.7km	28km
San Antonio	25.8km		57.7km	47.8km
Guarenas	40.7km	57.7km		65.4km
Maiquetía	28km	47.8km	65.4km	

De la tabla anterior, se puede apreciar que las dos sedes más distantes son la de Maiquetía y la Guarenas, por lo que estas estarían conectadas a través del ISP para ahorrar en lo posible los costos referentes a la conexión física entre estas, tal y como indica el planteamiento del problema.

Con el fin de mantener la carga de la red equilibrada, el analisis lógico esperaría poder distribuir las sedes equitativamente entre ambos ISP, sin embargo, dada la distancia física existente entre estas y el costo que implica realizar una conexión física independiente al ISP, se concluyó distribuir las sedes en dos grupos: El primer grupo conformado por las sedes de El Paraiso, San Antonio y Maiquetía, y el segundo conformado únicamente por la sede de Guarenas.

Una vez establecida la distribución general de la red, fue necesario hacer el subneteo adecuado para diseñar la topología y posterior configuración de esta, así como el futuro calculo de los costos de los implementes, entre otras decisiones asociadas a la implementación de la red.

Topología

Planteamiento de modelos

Modelo 1 En este modelo, solo se conecta el enrutador de Maiquetía al ISP. Sin embargo, los costos requeridos para interconectar Guatire-Maiquetía tanto de cable de fibra óptica como trabajos de perforación y mantenimiento, serían muy elevados, por lo que se descartó este modelo.

Modelo 2 En este modelo, las redes de Guarenas y Maiquetía estan conectadas mediante el ISP, y Maiquetia establece conexión con El Paraiso y con San Antonio. Este modelo fué descartado debido a los costos requeridos para conectar Maiquetía y San Antonio, teniendo como alternativa inmediata el próximo modelo.

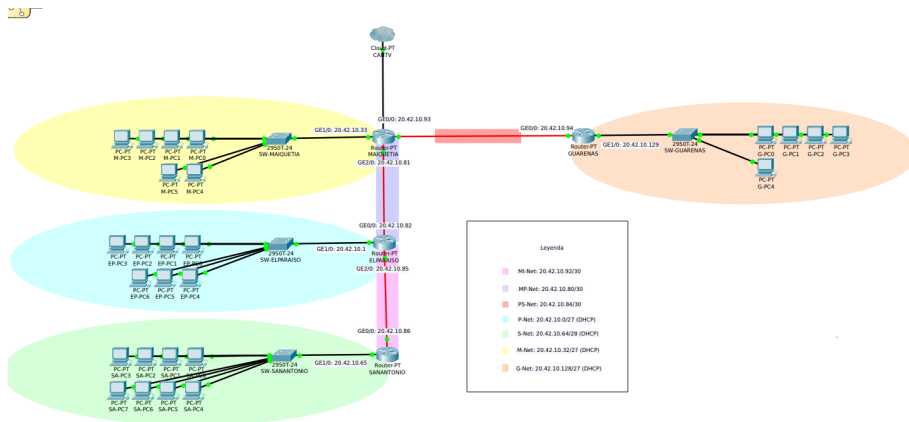


Figure 1: Modelo alterno costoso

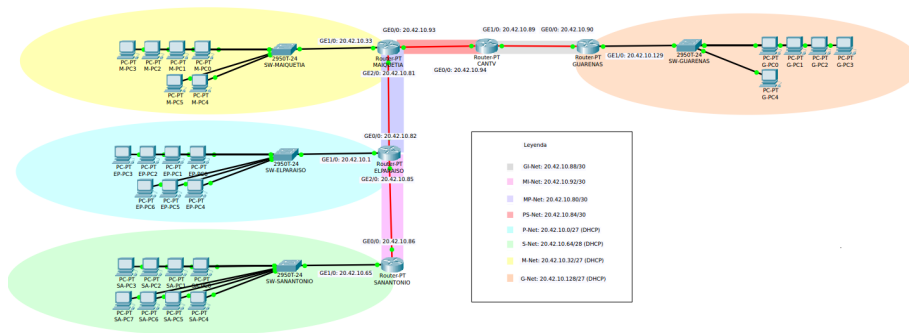


Figure 2: Modelo final

Modelo 3 En este modelo, las redes de Guarenas y Maiquetía estan conectadas mediante el ISP, y Maiquetia establece conexión con El Paraiso y este con San Antonio. El enrutador de el paraiso funciona como enlace entre Maiquetía y San Antonio. Este modelo fué el final a utilizar debido a su buena gestión de recursos y eficiencia en la red. Sin embargo, para que pudiese funcionar, fué requerido una defición de enrutamiento definida más adelante.

Descripción de la topología

La topología escogida para implantar la red de salud-Caracas está basada en la topología de tipo Árbol. Como nodo raíz, se tiene al enrutador de CANTV, y los hijos inmediatos a estos son el enrutador de GUARENAS y el enrutador de

MAIQUETIA. En el siguiente nivel se encuentran el conmutador de maiquetía, el enrutador de ELPARAISO y el conmutador de Guarenas. Luego, se tienen a los hosts de Maiquetía, los hosts de Guarenas, el conmutador de El Paraíso y el enrutador de SANANTONIO. Luego de esto, están presentes los hosts de El Paraíso y el conmutador de San Antonio. En el último nivel, están presentes los hosts de San Antonio.

Para el caso particular de esta implantación, los ordenadores representan las hojas del árbol ya que no tendrán hijos y los conmutadores o los enrutadores representan el nodo padre de un árbol subsiguiente.

Esquema de direccionamiento

Requisitos

Tomando en cuenta que el crecimiento estimado se refiere a la cantidad de hosts en la que puede incrementar la subred partiendo de la cantidad presente, se tienen los siguientes requerimientos generales:

1. Una subred de 27 hosts para El Paraíso (7 Actuales y 20 del crecimiento estimado).
2. Una subred de 8 hosts para San Antonio de los Altos.
3. Una subred de 15 hosts para Guarenas (5 Actuales y 10 del crecimiento estimado).
4. Una subred de 21 hosts para Maiquetía (6 Actuales y 15 del crecimiento estimado).

Análisis de requisitos: Totalización.

En cuanto al direccionamiento IP se refiere, se decidió comprar el rango de direcciones IP del ISP CANTV 20.42.10.0/24 debido a que se representa a una clínica de alto alcance y se disponen los medios para ello. A su vez, si se desea a futuro construir otra sede de salud-Caracas, se dispondrían de direcciones IP para asignar a la nueva sede.

Estableciendo etiquetas para cada subred, se tiene:

P-net = El Paraíso. S-net = San Antonio de los Altos. G-net = Guarenas. M-net = Maiquetía.

Inicialmente se poseen dos enrutadores con direcciones IP asignadas mediante el ISP CANTV, cada uno con su respectiva subred.

Subred	Nº Hosts	Crec. Estim.	enrutadores
P-net	7	20	1

Subred	Nº Hosts	Crec. Estim.	enrutadores
M-net	6	15	1
G-net	5	10	1
S-net	8	0	1

Sin embargo, al requerir interconectar los enrutadores de caracas (sin utilizar costos adicionales en cables al tomar a El Paraiso como nodo central), es necesario crear 2 sub-redes nuevas, MP-net y PS-net, a su vez que son requeridas otras dos para las conexiones de Guarenas al ISP y del ISP a Maiquetia. Actualizando la tabla anterior de esta manera:

Subred	Nº Hosts	Crec. Estim.	enrutadores
P-net	7	20	1
M-net	6	15	1
G-net	5	10	1
S-net	8	0	1
MP-net	2	0	0
PS-net	2	0	0
GI-net	2	0	0
MI-net	2	0	0

TOTAL	34	45	4
-------	----	----	---

A partir de la tabla anterior, se puede inferir la cantidad de host necesarios para cada supra-red principal, siendo:

$PMS-net = P-net, S-net, M-net, MP-net$ y $PS-net$. $G-net = G-net$.

Subred	Nº Hosts	Crec. Estim.	enrutadores	Total Req.	Máscara	IP's Libres
PMS-net	25	35	3	63	/25	63
G-net	5	10	1	16	/27	14

A pesar de que para la G-net se estan desperdiciando 14 direcciones, utilizar una

máscara más pequeña implicaría aumentar los costos al tener que utilizar otro enrutador con máscara de /30 y los otros instrumentos asociados (Conmutadores, cables, interfaces de red). Como se esta considerando la mejor opción costo-rendimiento, se dejarán libres esa cantidad de direcciones con el fin de evitar costos adicionales. Análogamente para la PMS-net.

Análisis de requisitos: Información detallada de las subredes.

Sin procesar las subredes en PMS-net, se tiene:

Luego se aplicó la técnica de LVSM para distribución de direcciones IP en estas subredes, debido a que existen diferencias notables en cuanto a la cantidad de hosts requeridas por cada subred como para realizar una distribución estática. Luego de aplicar esta técnica, se obtuvo:

Subred	Máscara	Dir Subred	Broadcast	Rango	D. Libres
PMS-net	255.255.255.128	20.42.10.0	20.42.10.127	.1 - .126	63
G-net	255.255.255.224	20.42.10.128	20.42.10.159	.129 - .159	14

Y las subredes de PMS-net estan conformadas de esta manera:

Subred	Máscara	Dir Subred	Broadcast	Rango	D. Libres
P-net	255.255.255.224	20.42.10.0	20.42.10.31	.1 - .30	2
M-net	255.255.255.224	20.42.10.32	20.42.10.63	.33 - .62	8
S-net	255.255.255.240	20.42.10.64	20.42.10.79	.65 - .78	5
MP-net	255.255.255.252	20.42.10.80	20.42.10.83	.81 - .82	0
PS-net	255.255.255.252	20.42.10.84	20.42.10.87	.85 - .86	0
GI-net	255.255.255.252	20.42.10.88	20.42.10.91	.89 - .90	0
MI-net	255.255.255.252	20.42.10.92	20.42.10.95	.93 - .94	0

Enrutamiento

Descripción del enrutamiento

Debido a la topología escogida, es necesario definir un enrutamiento adecuado para poder interconectar adecuadamente las subredes entre sí y que estas conozcan a que enrutador siguiente consultar.

A pesar de disponer de la opción de utilizar enrutamiento dinámico, se decidió utilizar enrutamiento estático ya que la carga extra que requiere el enrutamiento dinámico es innecesaria para la topología escogida. Así, cada enrutador se encarga o bien de enviar el paquete a un host de su subred o de enviarlo al siguiente enrutador que contenga la tabla de enrutamiento de la subred a la que va dirigida el paquete recibido o conozca a que enrutador reenviarlo.

Código implantado

Se utilizó el Control Line Interface de cada enrutador para configurar el enrutamiento estático correspondiente.

```
SANANTONIO(config)#ip route 20.42.10.0 255.255.255.224 20.42.10.85
SANANTONIO(config)#ip route 20.42.10.32 255.255.255.224 20.42.10.85
SANANTONIO(config)#ip route 20.42.10.80 255.255.255.252 20.42.10.85
SANANTONIO(config)#ip route 20.42.10.92 255.255.255.252 20.42.10.85
SANANTONIO(config)#ip route 20.42.10.128 255.255.255.224 20.42.10.85
SANANTONIO(config)#ip route 20.42.10.88 255.255.255.252 20.42.10.85
```

```
ELPARAISO(config)#ip route 20.42.10.32 255.255.255.224 20.42.10.81
ELPARAISO(config)#ip route 20.42.10.88 255.255.255.252 20.42.10.81
ELPARAISO(config)#ip route 20.42.10.92 255.255.255.252 20.42.10.81
ELPARAISO(config)#ip route 20.42.10.128 255.255.255.224 20.42.10.81
ELPARAISO(config)#ip route 20.42.10.64 255.255.255.240 20.42.10.86
```

```
MAIQUETIA(config)#ip route 20.42.10.0 255.255.255.224 20.42.10.82
MAIQUETIA(config)#ip route 20.42.10.64 255.255.255.240 20.42.10.82
MAIQUETIA(config)#ip route 20.42.10.84 255.255.255.252 20.42.10.82
MAIQUETIA(config)#ip route 20.42.10.88 255.255.255.252 20.42.10.94
MAIQUETIA(config)#ip route 20.42.10.128 255.255.255.224 20.42.10.94
```

```
CANTV(config)#ip route 20.42.10.0 255.255.255.224 20.42.10.93
CANTV(config)#ip route 20.42.10.32 255.255.255.224 20.42.10.93
CANTV(config)#ip route 20.42.10.64 255.255.255.224 20.42.10.93
CANTV(config)#ip route 20.42.10.64 255.255.255.240 20.42.10.93
CANTV(config)#ip route 20.42.10.80 255.255.255.252 20.42.10.93
CANTV(config)#ip route 20.42.10.84 255.255.255.252 20.42.10.93
```

```

-----
GUARENAS(config)#ip route 20.42.10.0 255.255.255.224 20.42.10.89
GUARENAS(config)#ip route 20.42.10.32 255.255.255.224 20.42.10.89
GUARENAS(config)#ip route 20.42.10.64 255.255.255.240 20.42.10.89
GUARENAS(config)#ip route 20.42.10.80 255.255.255.252 20.42.10.89
GUARENAS(config)#ip route 20.42.10.84 255.255.255.252 20.42.10.89
GUARENAS(config)#ip route 20.42.10.92 255.255.255.252 20.42.10.89

```

Direccionamiento IP

Descripción del direccionamiento IP

DHCP pq crecimiento y bajones de luz como emergencia and stuff

Se utilizó DHCP ya que esto facilita la configuración en presencia de subredes grandes o que poseen un crecimiento estimado considerable. Adicionalmente a lo anterior, en ninguna de las subredes diseñadas para salud-Caracas se ofrecen servicios fuera de los routers, por lo que no era necesario establecer direcciones estáticas en estas. Además, representa un ahorro en la configuración de la red en la que se disponga de este servidor DHCP en el momento en el que se adquieran nuevos ordenadores y se conecten a la red: ni estos, ni el servidor, requerían alguna configuración adicional a la proporcionada por defecto.

Código implantado

Se utilizó el Control Line Interface de cada enrutador para configurar el servidor DHCP asociado a la subred que cada enrutador esté encargado de interconectar.

```

GUARENAS(config)#ip dhcp pool GNET
GUARENAS(dhcp-config)#network 20.42.10.128 255.255.255.224
GUARENAS(dhcp-config)#default-enrutador 20.42.10.129
GUARENAS(dhcp-config)#dns-server 8.8.8.8
GUARENAS(dhcp-config)#exit
GUARENAS(config)#dowr

```

```

-----
MAIQUETIA(config-if)#ip dhcp pool MNET
MAIQUETIA(dhcp-config)#network 20.42.10.32 255.255.255.224
MAIQUETIA(dhcp-config)#default-enrutador 20.42.10.33
MAIQUETIA(dhcp-config)#dns-server 8.8.8.8
MAIQUETIA(dhcp-config)#exit
MAIQUETIA(config)#do wr

```

```
-----  
ELPARAISO(config-if)#ip dhcp pool PNET  
ELPARAISO(dhcp-config)#network 20.42.10.0 255.255.255.224  
ELPARAISO(dhcp-config)#dns-server 8.8.8.8  
ELPARAISO(dhcp-config)#default-enrutador 20.42.10.1  
ELPARAISO(dhcp-config)#exit  
ELPARAISO(config)#do wr  
-----
```

```
SANANTONIO(config-if)#ip dhcp pool SNET  
SANANTONIO(dhcp-config)#default-enrutador 20.42.10.65  
SANANTONIO(dhcp-config)#dns-server 8.8.8.8  
SANANTONIO(dhcp-config)#network 20.42.10.64 255.255.255.240  
SANANTONIO(dhcp-config)#exit  
SANANTONIO(config)#do wr
```

Dispositivos requeridos

Requerimientos

cada cosa swicht, router y cables considermos gigagit para mejor salida fibra para interconectar guarenas y maiquetia

Costos

Switch Tp-link 24 Puertos 10/100mbps Tl-sf1024 Rackeable Bs. 104.85000
de swiches and stuff

Explicaciones adicionales

*hola soy lista no ordenada

hablar tipo de descartados inalimbricas por costos de tarjetas y antes y demas descartada vpn por necesidad de mantenimiento y otras y el por que