



SUBREDES CLASE A Y B

1 OBJETIVO

La clase de hoy tiene como objetivo la presentación de la problemática del uso eficiente de un recurso limitado como son las direcciones IP y la herramienta que nos permite aprovecharlas al máximo: Sub-Redes “Clases A y B” y “Mascaras de Sub-Redes A y B”

2 INTRODUCCIÓN

Cuando recién comenzamos a tratar los alcances de la capa de red, estuvimos viendo la necesidad de utilizar una forma inequívoca para identificar a los host y las redes a las que pertenecen.

La cantidad de redes y de host que se pueden obtener con este sistema parece ser una cantidad más que importante, pero sin embargo es insuficiente para la cantidad de usuarios a nivel mundial que utilizan Internet. Por lo tanto las direcciones del tipo públicas debemos considerarlo como un recurso escaso.

Un ejemplo del desperdicio que se genera al vender una red completa podría ser el siguiente ejemplo: las redes mas pequeñas de las cuales disponemos son las clase C, sus primeros tres octetos hacen referencia a la cantidad de redes disponibles (2.097.152) y el último octeto a la cantidad de host disponibles (254). Para una empresa pequeña tener 254 host disponibles es una exageración, sin embargo para un ISP tal vez no.

Teniendo el caso de una empresa, la solución para no desperdiciar direcciones de host sería subdividir la red existente en **subredes** más pequeñas (con menos cantidad de hosts).

3 MASCARA DE SUBRED

Para lograr la subdivisión de una red tenemos que recurrir a la **máscara de subred**, esta cumple la función de filtrar la red al igual que la máscara común, pero además estará definiendo como se utilizará nuestra dirección IP.

Para explicar el principio de funcionamiento utilizaremos una red del clase A (30.0.0.0) como ejemplo, como sabemos en esta clase de red el primer octeto esta destinado a la identificación de la red y los restantes 3 octetos para identificar a los host. La técnica de subdivisión está basada en pedir prestados bits al primer octeto contiguo que se utiliza para los host y pasarlos al servicio de identificación de redes.

A continuación describiremos paso a paso la forma de como llegar a subdividir la red de nuestro ejemplo.



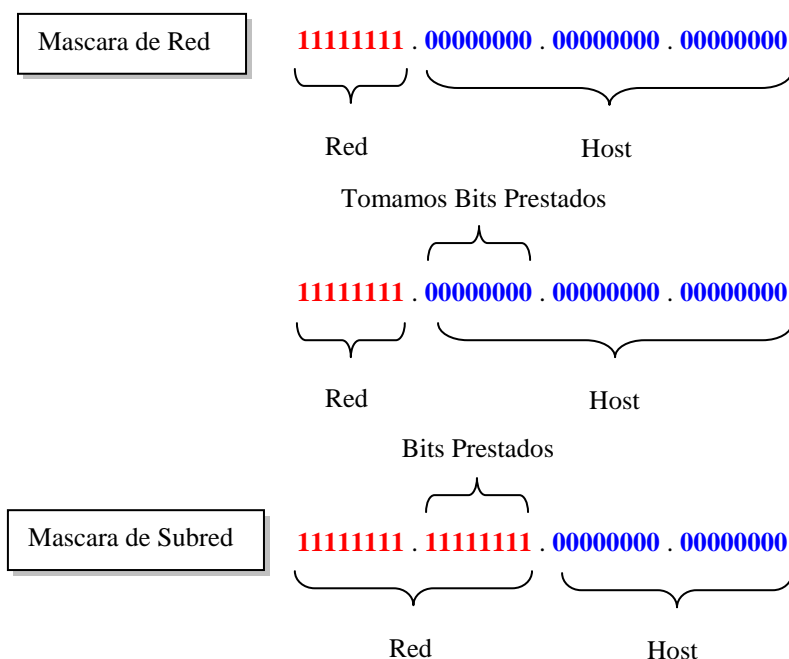
Lo primero que debemos hacer es pasar nuestra red 30.0.0.0 a numeración binaria y posteriormente determinar cual es nuestra máscara leyendo el primer octeto y también pasarla a binario, como observamos en la siguiente tabla.

Red decimal	30	0	0	0
Red binario	00011110	00000000	00000000	00000000
Máscara decimal	255	0	0	0
Máscara binario	11111111	00000000	00000000	00000000

Una vez obtenidos los datos de la red en cuestión deberemos decidir cuales son los bits que tomaremos prestados, en nuestro caso será la totalidad del octeto que se encuentra inmediatamente a la derecha del último octeto que identifique a la red, y por último pasaremos de ceros a unos estos bits prestados.

En la próxima figura podemos observar este procedimiento paso a paso, partiendo de nuestra máscara, a la cual le tomaremos prestados todos los bits correspondientes al primer octeto destinado a hosts y los utilizaremos para la sección de identificación de redes, posteriormente para que este intercambio tenga validez, tendremos que cambiar los valores de los bits prestados que originalmente están en cero (0) y los pasaremos a unos (1^s).

Al realizar esta última acción estamos en condiciones de poder utilizar todo este octeto para designar nuevas redes.





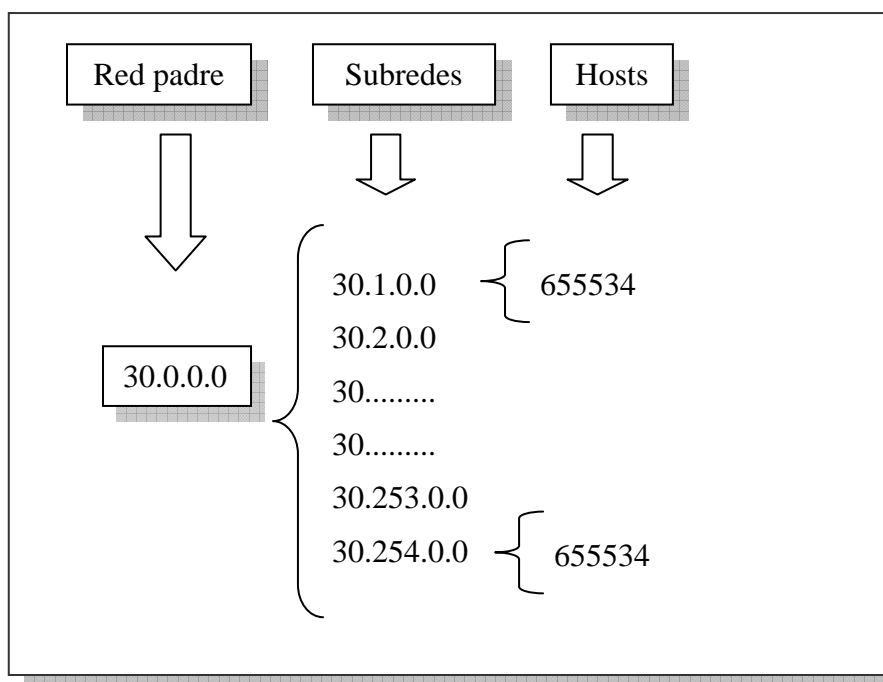
De esta forma terminamos de construir nuestra mascara de subred, la cual no debemos confundir con una máscara de red clase B (255.255.0.0), ya que la dirección IP a la cual esta ligada es clase A.

Nuestro próximo paso es analizar el comportamiento de esta mascara de subred al interactuar con nuestra IP.

3.1 DIRECCIONES DE SUBRED

A partir de la utilización de una máscara de subred dijimos que la lectura y utilización de una dirección IP será distinta, esto gracias a que cuando debemos aplicar la nueva máscara para filtrar la red, el segundo octeto de la dirección IP ya no hará referencia a un host sino a una subred.

Esto quiere decir que dentro de la red 30.0.0.0 ahora podrán existir a su vez 256 subredes, gracias a que la **máscara de subred** los bits del segundo octeto están todos en unos (1^s), y cada una de ellas podrá contener hasta 65534 máquinas, como mostramos en la siguiente figura.



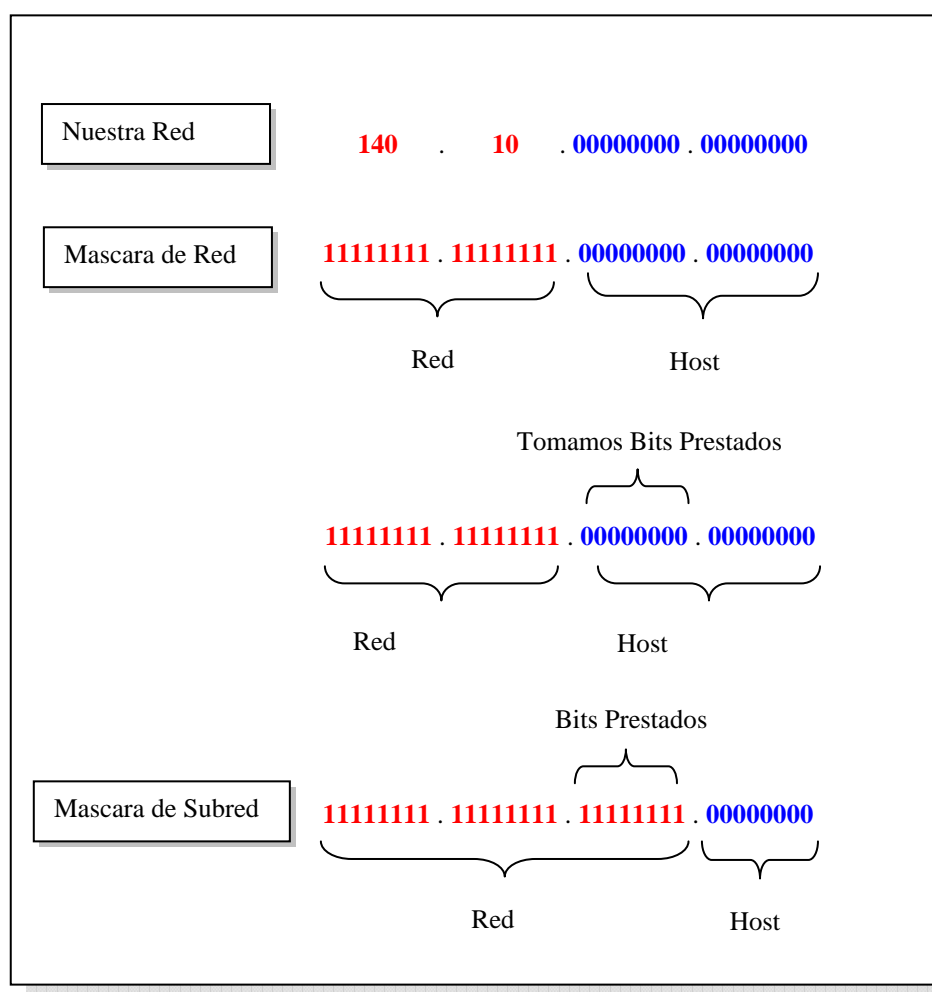
La cantidad de 65534 host, se debe a que no podremos utilizar el cero (0) que hace referencia a la red y el 255 que se utiliza para broadcast.

Por lo tanto las nuevas numeraciones IP resultantes tendrán tres componentes en lugar de los dos habituales, el primer octeto le pertenece a la red padre, el segundo octeto tendrá alguna de las 256 posibilidades de subred y los últimos dos octetos serán para identificar a los hosts.



De esta forma hemos podido lograr nuestro objetivo de dividir nuestra red en otras subredes, sea cual fuere la razón que motivó el cambio.

Debemos aclarar que la técnica vista para dividir nuestra red de clase A, también es aplicable a redes de clase B, donde sólo es necesario es desplazar todo lo actuado un octeto a la derecha.



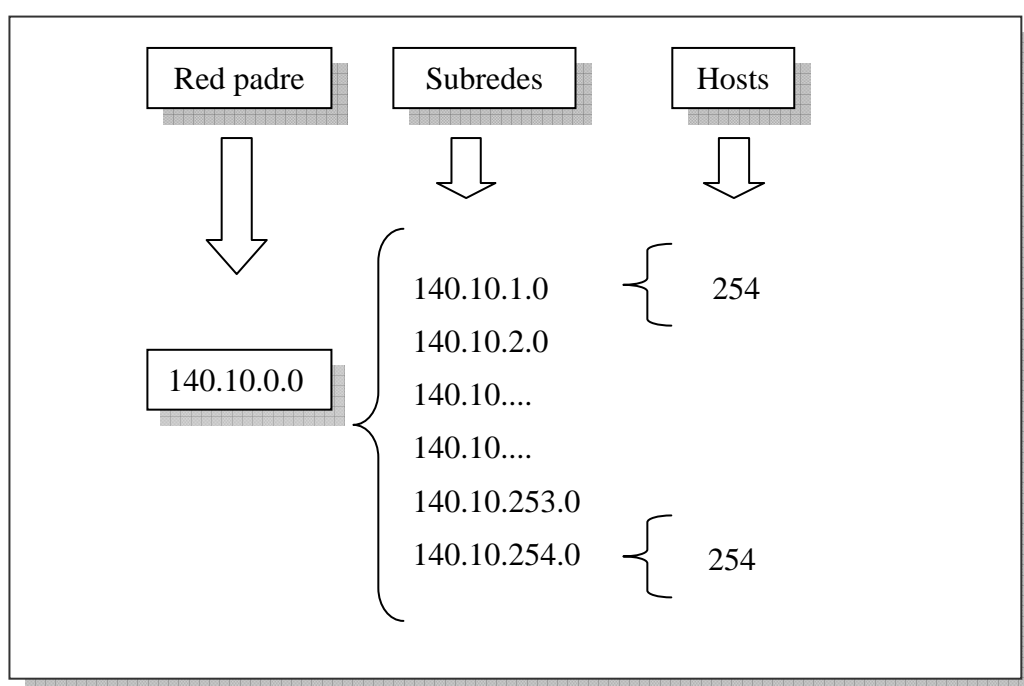
Así por ejemplo si tenemos una red número 140.10.0.0 la podemos dividir utilizando el mismo procedimiento anterior.

Primero leemos su primer octeto, sabemos que es clase B y su máscara será 255.255.0.0, por lo tanto estamos en condiciones de utilizar todo el tercer octeto para dividir en 256 subredes nuestra red padre.



Esto significa que sólo el cuarto octeto estará disponible para identificar a los host y la capacidad que tiene es de 254.

De modo que nuestra red tendrá capacidad para 256 subredes, que podrán contener hasta 254 host cada una, como podemos ver en el siguiente figura.

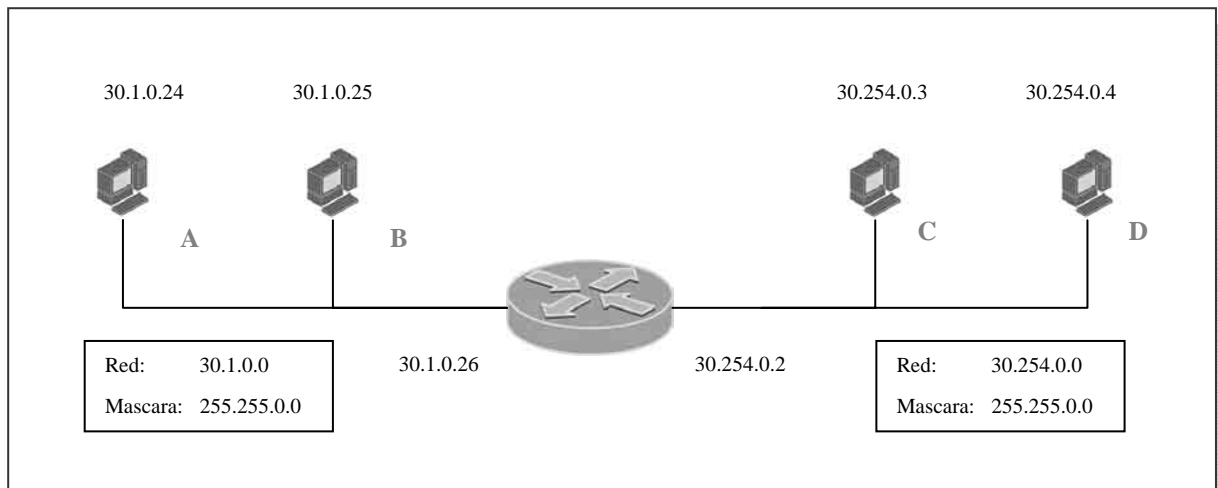


Este tipo de práctica que utiliza todo el rango de un octeto en un **mascara de subred**, también se las denomina de octeto completo, debido a que existen otras técnicas que sólo utilizan una porción del octeto y que trataremos mas adelante.

4 DETERMINACIÓN DE RUTAS

Una forma eficaz de ver las ventajas y los limites de un procedimiento o un tecnología es realizando una simulación sobre una red ficticia, para luego realizar un análisis sobre lo sucedido.

Para esto nos apoyaremos en el ejemplo de red que tenemos en figura siguiente.



Para comenzar lo primero que debemos hacer es asignar las direcciones de red al esquema, en nuestro caso clase A por ser una IP 30.0.0.0 y luego determinar la mascara de subred a utilizar, utilizaremos el octeto contiguo por lo tanto nuestra mascara será 255.255.0.0.

También asignaremos dos números IP que serán los que identifiquen a nuestras redes 30.1.0.0 y la 30.254.0.0, y por último sólo nos restaría numerar los host dentro de ambas redes.

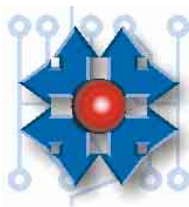
El primer caso para analizar sería que sucede si el host A quiere comunicarse con el B:

- El host A primero verificaría que la IP de destino tuviese correspondencia con una dirección MAC en su tabla ARP, de ser así despacha el frame. De no ser así armará un datagrama de solicitud ARP con una dirección MAC de destino del tipo broadcast, para obligarlos a tomar el frame.
- Todos los host recibirían los frames y los pasarán a la capa red, pero sólo un host estará en condiciones de poder contestar la solicitud, el que tenga la dirección IP coincidente con la expresada en el campo IP de destino. Por lo tanto contestará con un frame ARP de respuesta conteniendo su dirección MAC.

El final es que a partir de aquí este host sólo recogerá los frames que le pertenezcan y lo que no los desechará. A esta forma direccionamiento la llamamos enrutamiento directo.

Pero que sucede cuando un router escucha lo que sucede en su red ?

- Primero lee la IP de destino y luego le aplica la mascara de subred para saber si le pertenece.
- El host B tiene la IP 30.1.0.25 que al aplicarle la mascara 255.255.0.0, la resultante será la red 30.1.0.0, entonces se preguntará si pertenece a su red.
- Si pertenece a su red, por lo tanto no interviene.



El segundo caso sería que el host A quiera comunicarse con el host D, la técnica de análisis es idéntica, salvo que cuando el router aplique la mascara el resultado será distinto.

- Nuestro router recibe de 30.1.0.24 un datagrama con una IP de destino 30.254.0.4, cuando se le aplique la mascara el resultado será la red 30.254.0.0.
- Se preguntará si le pertenece, su red es 30.1.0.0 por lo tanto no le pertenece.
- Pero nuestro router si conoce otras redes como la 30.254.0.0 y por lo tanto pasa el paquete a la otra red.

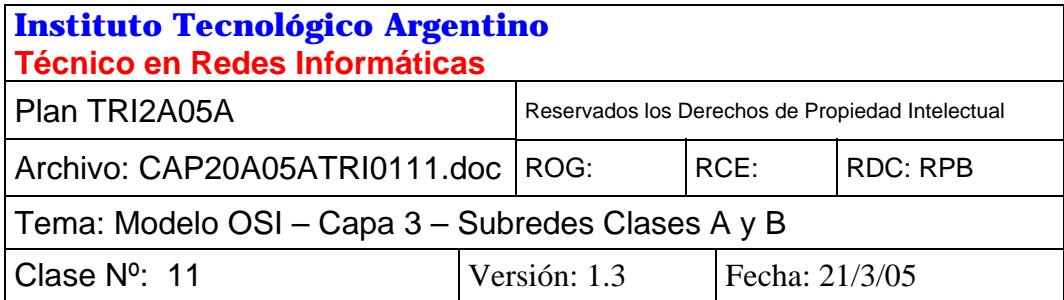
Un caso interesante sería analizar que sucedería si cualquier host de la red 30.1.0.0 envía un broadcast de IP (255.255.255.255), nuevamente deberíamos aplicar la mascara y analizar los resultados que podemos ver en la siguiente tabla.

IP broadcast (decimal)	255	255	255	255
Mascara de subred (decimal)	255	255	0	0
IP broadcast (binario)	11111111	11111111	11111111	11111111
Mascara de subred (binario)	11111111	11111111	0	0
Red resultante (binario)	11111111	11111111	0	0
Red resultante (decimal)	255	255	0	0

Los resultados que obtiene nuestro router de aplicar la mascara de subred son mas elocuentes, ya que la red resultante es 255.255.0.0 y al preguntarse si le pertenece la respuesta será que no. El próximo paso es saber si conozco esta red, por su puesto que tampoco la conoce a esta otra red y por lo tanto desecha paquete.

Como podemos ver no se realiza ningún pasaje de información al otro lado de nuestro router, y es por eso que se dice que los router dividen dominios de broadcast. Esta característica nos va a resultar de mucha utilidad en grandes redes, donde el elevado tráfico de broadcast puede llegar a consumir el ancho de banda de la red.

Una consecuencia que se puede llegar a aprovechar, es que la división de nuestra red en subredes nos brindará confidencialidad.



NOTAS

[illegible]

**CUESTIONARIO CAPITULO 11**

1.- ¿Cual es la función que cumple una máscara de Sub Red?

2.- ¿Cual es el objetivo de pedir prestados bits para una máscara de sub red?

3.- ¿Una máscara de Sub Red clase B, cuantos bits necesita pedir prestados para subdividir al primer octeto de hosts?

4.- ¿Cuantas subredes se pueden obtener en una red si se toman 8 bits prestados?

5.- ¿Cual es la máscara de Sub Red perteneciente a la siguiente dirección IP de host 130.20.150.3?
