

Creación de subredes

Para empezar, se define una *SUBRED* como un subconjunto de una red de clase A, B o C. En este contexto, para que un administrador pueda crear sus propias subredes a partir de la dirección numérica oficial asignada a su organización, y asignarlas localmente sus propias direcciones numéricas o direcciones de Internet; se introduce el concepto de *SUBRED*, dividiendo la parte local o dirección de la computadora en dos partes:

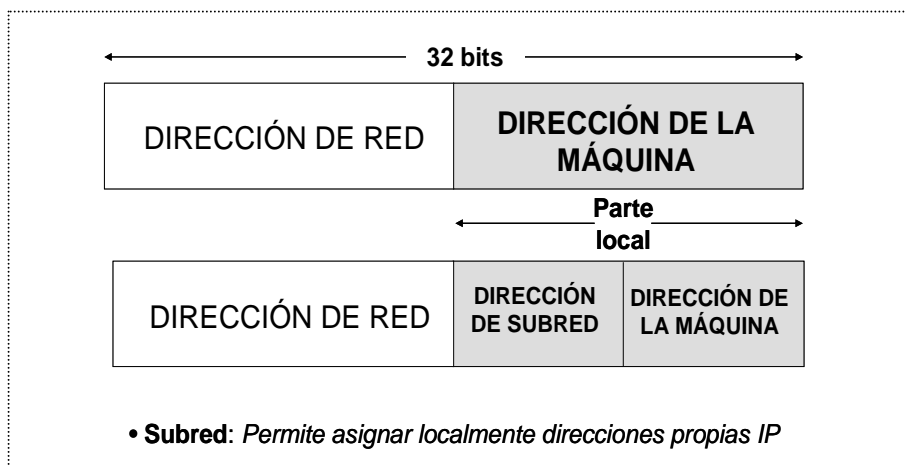


Figura 1.- Creación de subredes.

- ✓ DIRECCIÓN DE LA SUBRED: Para las subredes que se van a crear.
- ✓ DIRECCIÓN DE LA MÁQUINA: Para las máquinas que se van a conectar a dichas subredes.

En función de lo anterior, si se desean crear más subredes que máquinas conectadas a dichas subredes, se utilizarán más bits para la parte de DIRECCIÓN DE LA SUBRED. A su vez, si se quieren conectar más máquinas que subredes creadas, se utilizarán más bits para la parte de DIRECCIÓN DE LA MÁQUINA.

En este contexto, se establece un criterio de distribución de bits en función:

- ✓ De la clase a la que pertenece la dirección de Internet asignada oficialmente a la red de la organización y la máscara¹ asociada para obtener la parte local de dicha dirección.
- ✓ Del número de subredes que se desea crear y número de máquinas que se quiera conectar a dichas subredes.

¹ Concepto que se analizará seguidamente.

- ✓ De las direcciones reservadas para la parte local (“todo a ceros y unos”).

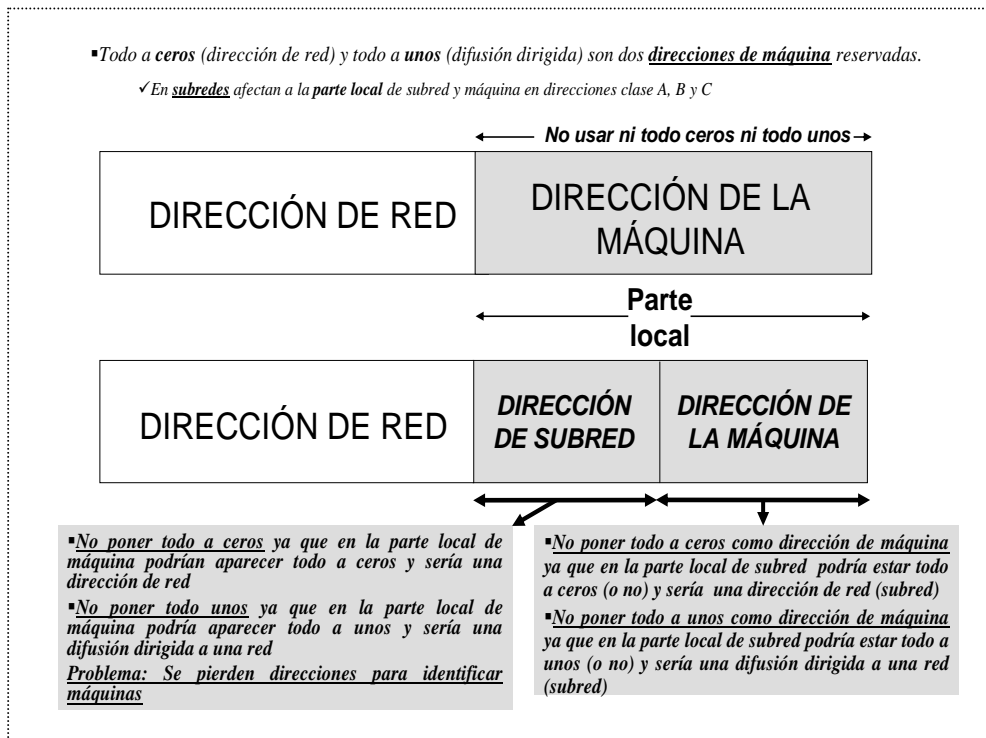


Figura 2.- Restricciones en la creación de subredes.

En la anterior *Figura 2* se muestran las restricciones existentes a la hora de crear subredes. Si se parte del hecho de que “todo a ceros” (*dirección de red*) y “todo a unos” (*difusión dirigida*) son dos direcciones de máquina reservadas; dichas direcciones también afectan a las subredes en la parte local de subred y máquina para las direcciones de clase A, B y C. Así, es importante tener en cuenta en la parte local lo siguiente:

- *Dirección de subred:* En esta zona de la parte local no se debe poner “todo a ceros” para identificar a una subred ya que en la parte local de máquina podría aparecer también “todo a ceros” y sería una dirección de red. Igualmente, no se debe poner “todo a unos” para identificar a una subred ya que en la parte local de máquina podría aparecer también “todo a unos” y sería una difusión dirigida a una red. Asimismo, aun intentando poner “todo a ceros o unos” en la dirección de subred, el software de TCP/IP instalado en la máquina podría no permitirlo ya que, a continuación, tal y como se ha indicado, en la parte local de máquina podría aparecer “todo a ceros” (o “todo a unos”) y sería una *dirección de red o una difusión dirigida a dicha red*. Es importante tener en cuenta, que el no usar “todo a ceros” y “todo a unos” en la parte local de dirección de subred

(cuando se crean subredes y se restan las dos direcciones reservadas) se genera un problema y es que se pierden direcciones² para identificar máquinas.

- *Dirección de máquina:* En esta zona de la parte local no se debe poner “*todo a ceros*” para identificar a una máquina, ya que en la parte local de dirección de subred se podría haber tecleado también “*todo a ceros*” y, por tanto, sería una dirección de red. En el caso de que en la dirección de subred no apareciera “*todo a ceros*” y en la dirección de máquina sí, se estaría ante el caso de una dirección de subred. Igualmente, no se debe poner “*todo a unos*” para identificar a una máquina, ya que en la parte local de dirección de subred podría aparecer también “*todo a unos*” y sería una difusión dirigida a una red. Asimismo, en el caso de que en la dirección de subred no apareciera “*todo a unos*” y en la dirección de máquina sí, se estaría ante el caso de una difusión dirigida a una subred.

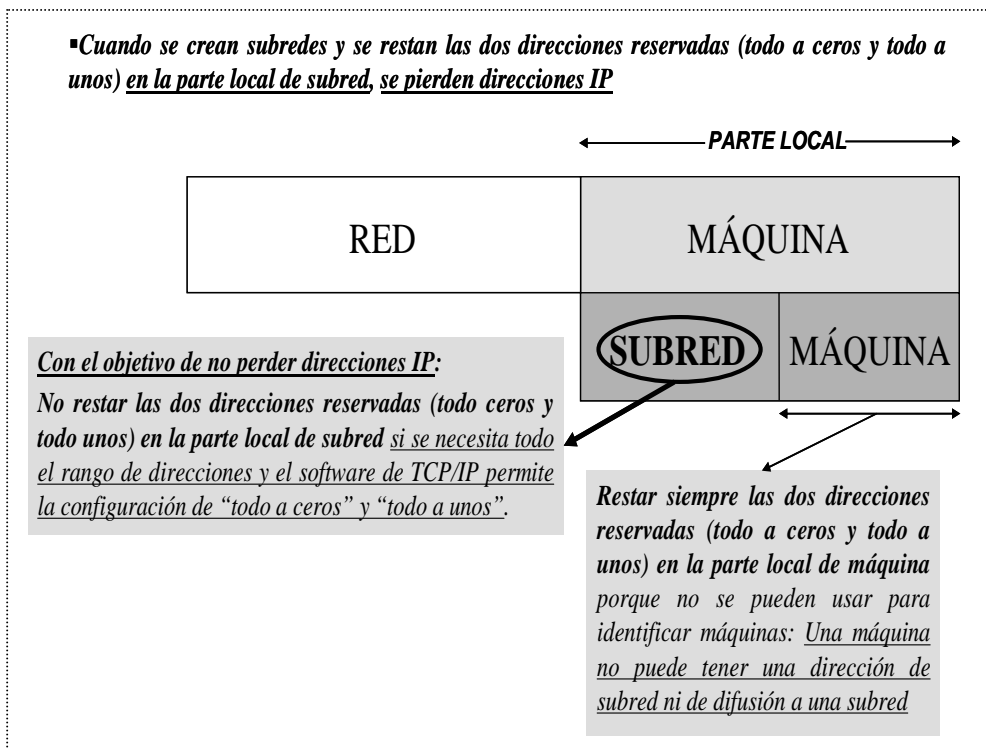


Figura 3.- Direcciones reservadas en la parte local al crear subredes.

En la anterior *Figura 3*, se resume y concreta toda la problemática existente en la creación de subredes. Para empezar y como recomendación para evitar cualquier tipo de problema, se sugiere lo siguiente:

1. Restar, siempre que se pueda, las dos direcciones reservadas en la parte local de la dirección de subred, según recomiendan los documentos *RFC-950 (estándar)*

² Todas las combinaciones asociadas a todo ceros y unos en la parte de subred.

y 1219 (*informativo*). Si al restar estas dos direcciones reservadas, se comprueba que no se dispone del suficiente rango de direcciones numéricas para identificar a todas las máquinas que se desee conectar; entonces, se permite hacer uso de las dos direcciones reservadas (“*todo a ceros*” y “*todo a unos*”) en la parte local de la dirección de subred, siempre y cuando el software de TCP/IP³ permita la configuración de “*todo a ceros*” y “*todo a unos*”. Se resalta que el hecho de no restar las dos direcciones reservadas genera problemas, según se comenta más adelante, con las *difusiones dirigidas de forma simultánea a dos o más subredes*. Por consiguiente, la recomendación para la parte de la subred es seguir los documentos *RFC-950* y *1219*.

2. Obligatoria, restar siempre (tanto para redes como para subredes) las dos direcciones reservadas en la parte local de la dirección de la máquina porque:
 - El software de TCP/IP de una máquina no permite identificar a una máquina con la misma dirección de una red o subred.
 - Asimismo, dicho software de TCP/IP tampoco va a permitir identificar a una máquina con la misma dirección de una difusión dirigida, ya que no va a saber si el mensaje es para una máquina o para todas las máquinas de esa subred o de otras subredes conectadas a la misma.

Para poder realizar el correspondiente encaminamiento en Internet a través de las diferentes redes, y subredes creadas por las distintas organizaciones; se introduce el concepto de *máscara*. Una *máscara* es un *número de 32 bits* que contiene *unos* en los bits que identifican tanto a una red (*máscara de red*), como a una subred (*máscara de subred*), como a una máquina (*máscara de máquina*). Por consiguiente, existen tres tipos de *máscara*:

1. Una *máscara de red* es un *número de 32 bits* que contiene *unos* en los bits que identifican a esa red. Los *ceros* restantes a la derecha identifican a la parte de máquina de esa dirección de red.
2. Una *máscara de subred* es un *número de 32 bits* que contiene *unos* en los bits que identifican a esa subred. Los *ceros* restantes a la derecha identifican a la parte de máquina de esa dirección de subred.

³ Además de que el software de TCP/IP permita poner “*todo a ceros*” y “*todo a unos*” es imprescindible que dicho software no esté utilizando el protocolo RIPv1 de distribución y actualización de la información de encaminamiento. Por otro lado, cosa bastante improbable ya que RIPv1 está obsoleto y ha sido sustituido por RIPv2, el cual sí permite lo comentado anteriormente.

En este contexto, es importante resaltar que una *máscara* permite distinguir la parte local de una dirección numérica. Por consiguiente, todo lo que está a la derecha a ceros es lo que se considera como parte local para identificar máquinas en una red (o subred) o para la conveniente distribución de bits a la hora de crear subredes y conectar máquinas a dichas subredes.

3. Una *máscara de máquina* es un número de 32 bits que contiene *todo a unos* y que identifican a la máquina en cuestión. Por consiguiente, no aparece ningún cero ya que se necesitan los cuatro octetos de la dirección de dicha máquina para poder acceder a ella.

- Una *máscara de red o subred o máquina* es un número de 32 bits que contiene 1's en los bits que identifican a la red o subred o máquina
- Una máscara permite distinguir la parte local de una dirección numérica para la creación de subredes
- Toda máscara facilita las labores de encaminamiento mediante la aplicación de la operación lógica "AND" a la dirección destino y máscara correspondiente

Figura 4.- Concepto de máscara.

Los bits en la máscara de red o subred se indican como *1*, si la red o subred trata a los bits correspondientes de la dirección de IP como parte de la dirección de la red o subred. A su vez, se indican como *0*, si estos bits coinciden con la parte del identificador de la máquina. Por ejemplo, la máscara de red o subred de 32 bits:

11111111 11111111 11111111 00000000,

especifica que los tres primeros octetos identifican a la red y el cuarto a una máquina en dicha red. El estándar *RFC-950* no restringe a las máscaras de subred para que seleccionen bits contiguos de la dirección. Por ejemplo, una subred puede tener asignada la máscara:

11111111 11111111 00011000 01000000,

la cual selecciona los primeros dos octetos, dos bits del tercer octeto y un bit del cuarto. Aunque esta flexibilidad permite que se puedan realizar asignaciones interesantes de direcciones, también causa confusión en la asignación de direcciones de máquina y en la debida comprensión de las tablas de encaminamiento. Consecuentemente, se recomienda que se utilicen máscaras contiguas (*unos consecutivos*) de red o subred y

empleen la misma máscara para todo un grupo de redes-subredes físicas que compartan una sola dirección numérica.

Asimismo, es fundamental tener en cuenta que todas las máquinas, desde el router más sofisticado hasta la computadora más simple de usuario, hacen uso de las correspondientes máscaras para poder realizar el oportuno encaminamiento. Toda máquina en Internet o en una red privada TCP/IP debe tener previamente configurada una tabla de encaminamiento con las direcciones de red (la dirección de destino será una o más máquinas de esa red), y/o subred (la dirección de destino será una o más máquinas de esa subred) y/o máquinas (la dirección de destino será únicamente la dirección de la máquina especificada).

Para poder realizar las labores de encaminamiento hay que aplicar la *operación lógica AND* a la dirección de destino y máscara correspondiente. También se verá que en una tabla de encaminamiento toda dirección (de red, subred o máquina) tiene asociada su máscara (de red, subred o máquina). De esta forma, y mediante esta operación se obtiene la dirección de red o subred en donde se supone que está conectada dicha máquina de destino o la dirección de una máquina contigua que se supone que está conectada mediante una línea serie o punto a punto con la que a su vez va a efectuar el pertinente encaminamiento.