



Un día en la vida de una petición Web

Redes de Ordenadores

Francisco Valera Pintor



CASO DE ESTUDIO

- ◆ **Un usuario X enciende su portátil y lo conecta a una interfaz Ethernet de la pared del laboratorio**

- ❖ **Esta interfaz está conectada con un switch de la universidad**
- ❖ **Éste a su vez se conecta con otro switch y finalmente con el router de la universidad, que está conectado con un ISP (comcast.net)**
- ❖ **El ISP es el que tiene el DNS**
- ❖ **El ISP cede el prefijo 68.85.2.0/24 y el router de la universidad se encarga de gestionarlo con DHCP**



CASO DE ESTUDIO

00:16:D3:23:68:8A

Red 68.85.2.0/24
universidad

DNS server
68.87.71.226

Red 68.80.0.0/13
comcast

0:22:6B:45:1F:1B
68.85.2.1

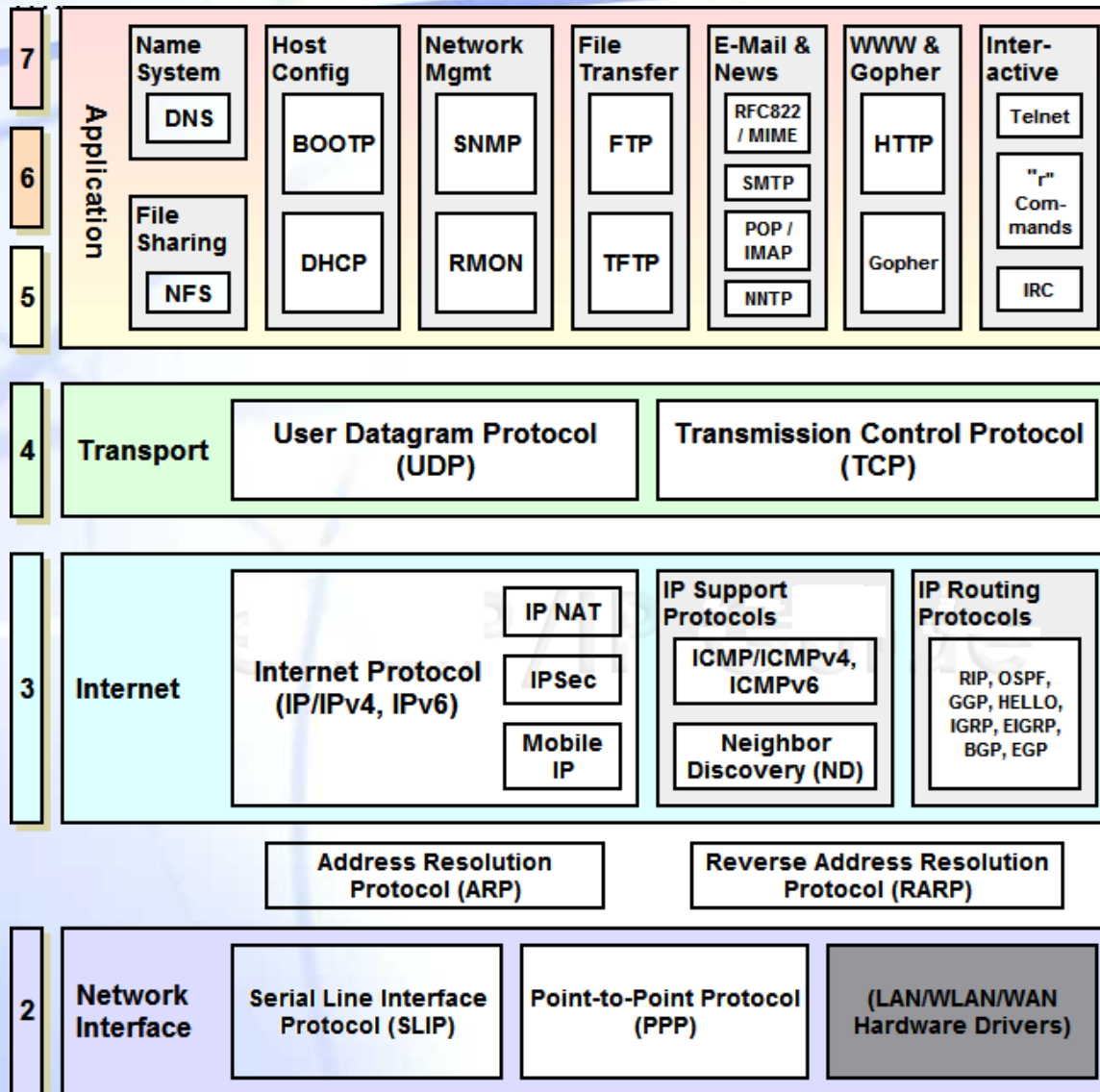
**Petición
Web**

Red 64.233.160.0/19
google

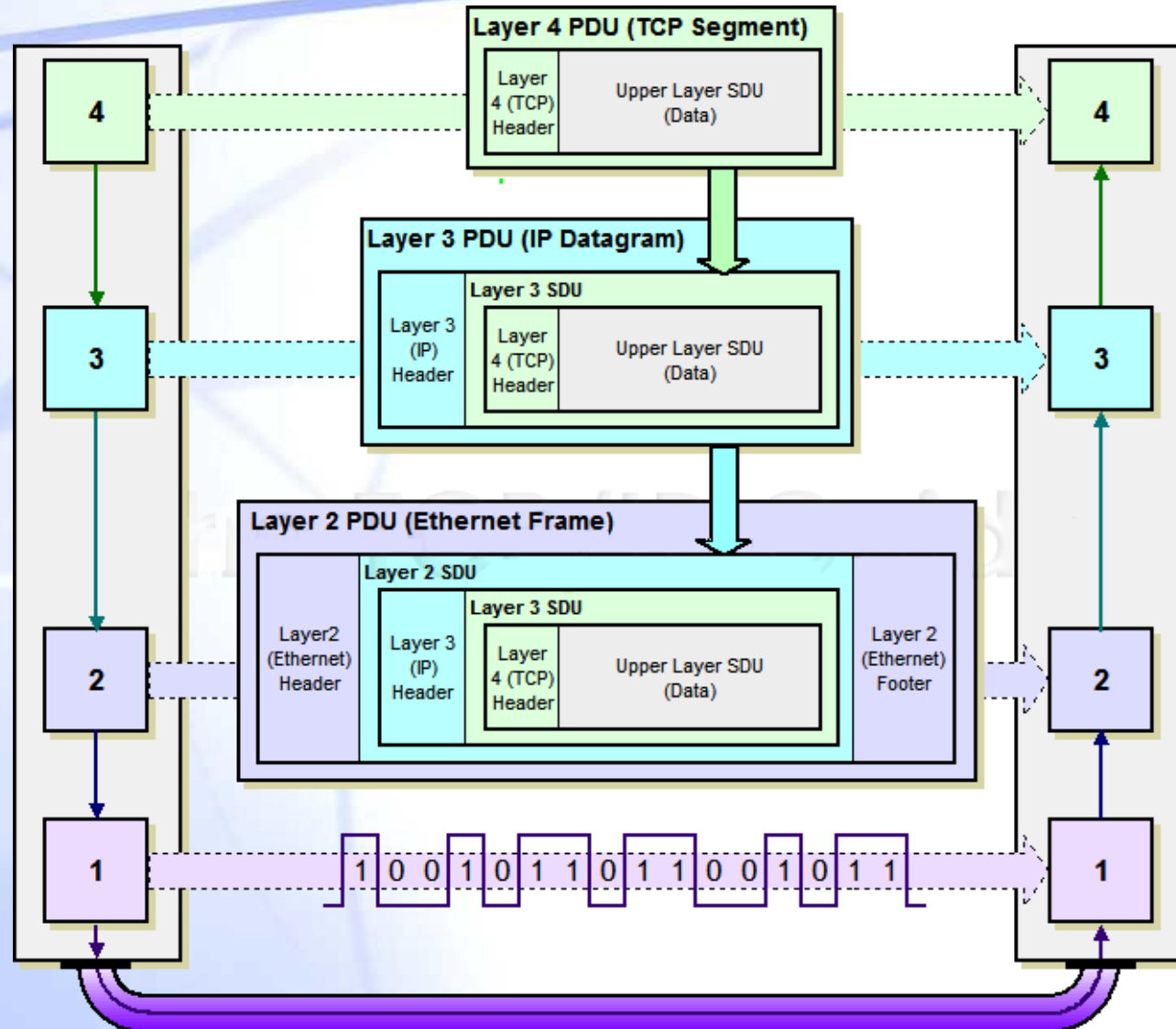
www.google.com
Servidor web
64.233.169.105



PROTOCOLOS DE TCP/IP



ENCAPSULACIÓN EN TCP/IP



FASE 1: DHCP, UDP, IP, ETHERNET

¿Cómo consigue el PC una dirección IP?

1. DHCP request sobre UDP

dp 67

sp 68

2. Datagrama IP

da 255.255.255.255

sa 0.0.0.0

3. Trama Ethernet

da FF.FF.FF.FF.FF.FF

sa 00:16:D3:23:68:8A



CASO DE ESTUDIO

00:16:D3:23:68:8A

Red 68.85.2.0/24

DNS server
68.87.71.226

Red 68.80.0.0/13

00:22:6B:45:1F:1B
68.85.2.1

Red 64.233.160.0/19

www.google.com
Servidor web
64.233.169.105



FASE 1: DHCP, UDP, IP, ETHERNET

4. Los switches reciben la trama y la reenvían por todas las interfaces de salida

además aprenden la interfaz por la que está X

5. El router recibe la trama

La trata a nivel de enlace porque es broadcast

La trata a nivel IP porque también es broadcast IP

Se la pasa a UDP que usando el puerto se la pasa al servidor DHCP

FASE 1: DHCP, UDP, IP, ETHERNET

6. El servidor genera una respuesta

DHCP ACK: IP 68.85.2.101, DNS 68.87.71.226,
router 68.85.2.1, red 68.85.2.0/24

Se encapsula sobre UDP, IP y Ethernet

sa 00:22:6B:45:1F:1B da: 00:16:D3:23:68:8A

7. Los switches reciben la trama y la reenvían por la interfaz adecuada

8. X recibe mensaje Ethernet

Extrae mensaje IP, luego UDP y luego DHCP ACK

Guarda su IP, y las direcciones del router y DNS



CASO DE ESTUDIO

Red 68.85.2.0/24
universidad

00:16:D3:23:68:8A
68.85.2.101

00:22:6B:45:1F:1B
68.85.2.1

Red 68.80.0.0/13
comcast

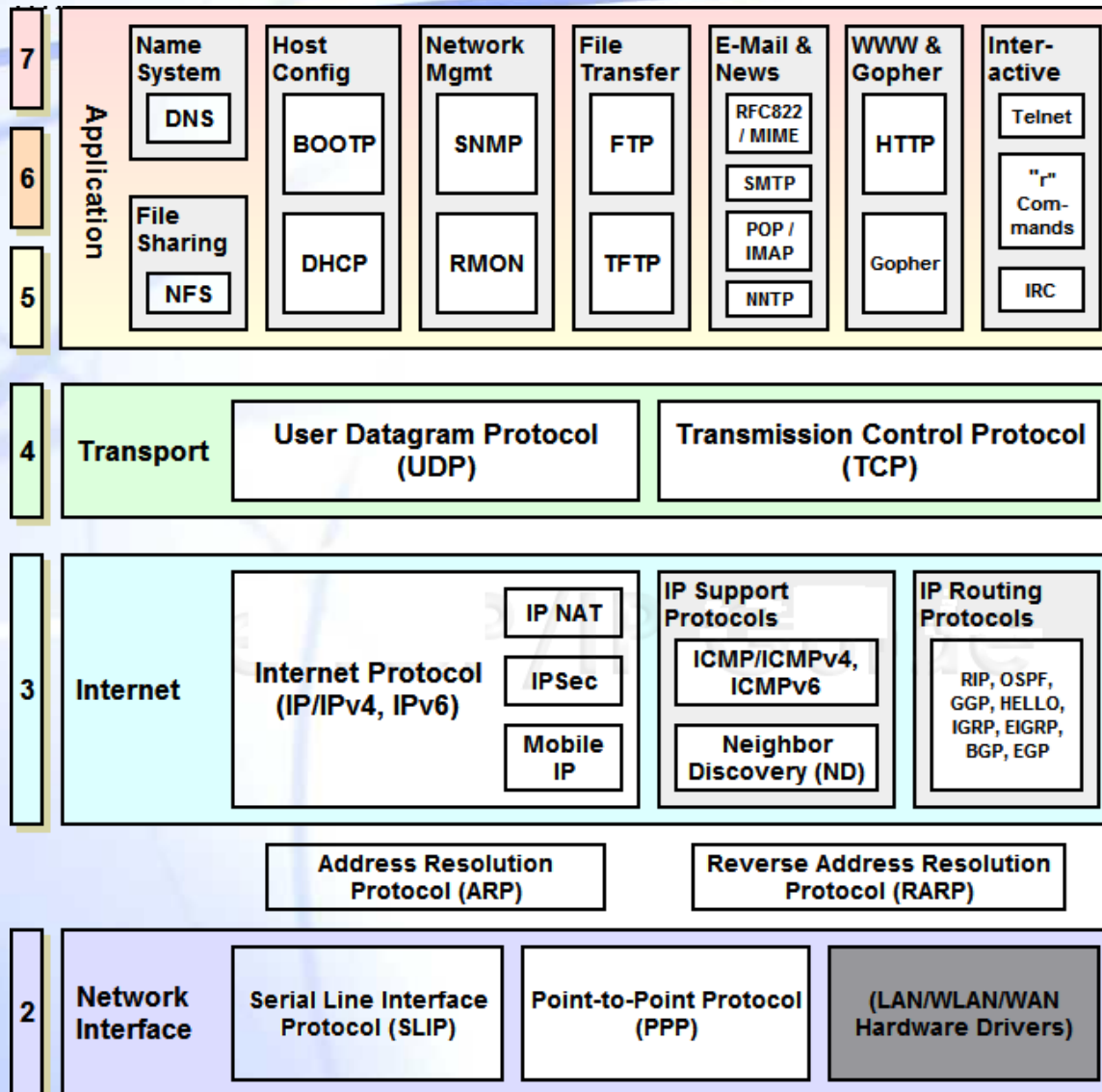
DNS server
68.87.71.226

Red 64.233.160.0/19
google

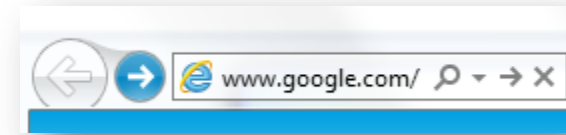
www.google.com
Servidor web
64.233.169.105



PROTOCOLOS DE TCP/IP



FASE 2: DNS, ARP



Por fin tengo IP

Y ahora vamos a www.google.com...

- 9. Se teclea la dirección en el browser**
- 10. El browser abre un socket TCP para poder pedir la página de google**

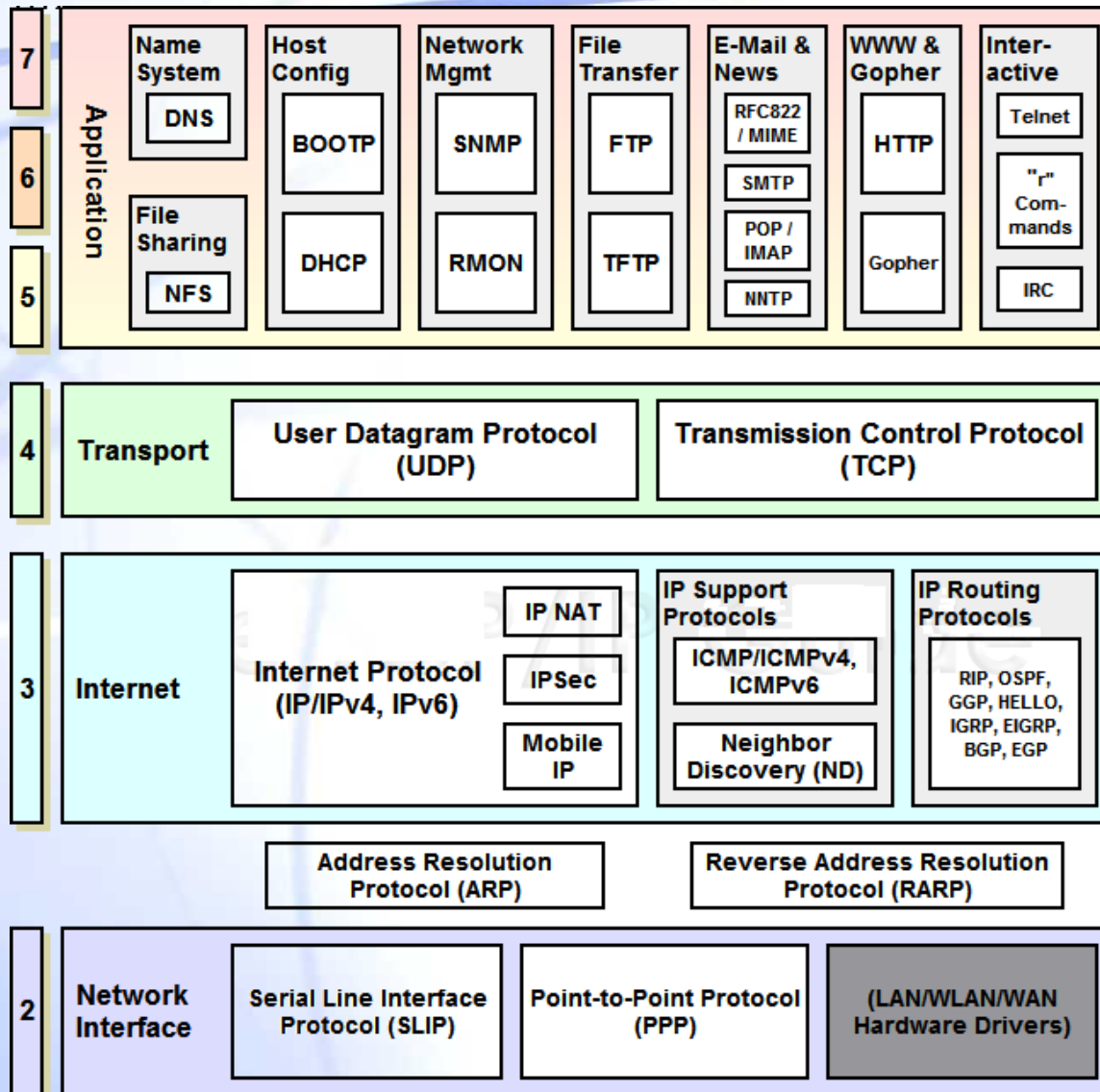
necesita mandar un HTTP request

- 11. Para crear el socket**

¿dirección IP de google?



PROTOCOLOS DE TCP/IP



FASE

12. El sistema

Objetivo

Se encapsula

Se encapsula en IP (sa 68.85.2.1 da 68.87.71.226)

Se encapsula en Ethernet

13. ¿MAC del router?

ARP query: traducir 68.85.2.1

Se encapsula en Ethernet: FF:FF:FF:FF:FF:FF

Se manda a través del switch y llega al router que ve su IP en el ARP y contesta con su MAC directamente a la MAC de X

¿No la tiene ya?
¿No lo apuntó en su
caché cuando contactó
con el router por DHCP
para que le diese una IP?

CASO DE ESTUDIO

00:16:D3:23:68:8A
68.85.2.101

Red 68.85.2.0/24

DNS server
68.87.71.226

Red 68.80.0.0/13

00:22:6B:45:1F:1B
68.85.2.1

Red 64.233.160.0/19

www.google.com
Servidor web
64.233.169.105



FASE 2: DNS, ARP

14. X recibe el mensaje ARP y extrae la dirección MAC del router

15. X manda trama Ethernet al router

IP destino 68.87.71.226 (DNS)

MAC destino 00:22:6B:45:1F:1B (router)

16. El router pasa la trama al nivel IP

Detecta que el destino no es el router

Mira la tabla de encaminamiento y reenvía

Encapsula en Ethernet cambiando MAC origen y destino (tendrá que mandar otro ARP para saber la MAC del siguiente salto)



CASO DE ESTUDIO

00:16:D3:23:68:8A
68.85.2.101

Red 68.85.2.0/24

DNS server
68.87.71.226

Red 68.80.0.0/13

00:22:6B:45:1F:1B
68.85.2.1

Red 64.233.160.0/19

www.google.com
Servidor web
64.233.169.105



FASE 3: ROUTING INTRA-DOMINIO

17. El router de comcast recibe el paquete

Utilizando tablas de encaminamiento construidas con protocolos intradominio se va reenviando el paquete hasta el DNS

18. El DNS recibe el mensaje

Busca `www.google.com` y si lo tiene en su cache, genera un DNS reply hacia X

19. X recibe la trama y la va pasando de Ethernet a IP a UDP y finalmente al cliente DNS

Extrae IP de google y puede ya crear el socket... por fin...



FASE 4: TCP

20. Para crear el socket

Establecer conexión TCP: triple handshake

Segmento TCP SYN al puerto 80, sobre IP (destino google), sobre Ethernet (destino el router)

21. El paquete se va reenviando por comcast (IGP) para luego pasar a la red de google (EGP) hasta el servidor web

El segmento se envía al socket asociado al puerto 80 y así recibe el TCP SYN

Se contesta con un SYN ACK que es encaminado hacia X

X contesta con un ACK

CASO DE ESTUDIO

00:16:D3:23:68:8A
68.85.2.101

Red 68.85.2.0/24

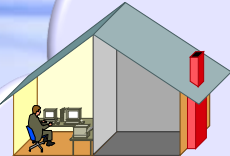
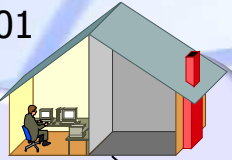
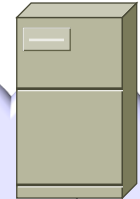
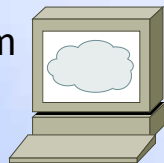
DNS server
68.87.71.226

Red 68.80.0.0/13

00:22:6B:45:1F:1B
68.85.2.1

Red 64.233.160.0/19

www.google.com
Servidor web
64.233.169.105



FASE 5: HTTP

22. X crea un mensaje HTTP GET

Contiene la URL que se quiere obtener

El HTTP GET se escribe en el socket y es encapsulado en el payload de un segmento TCP

Se encapsula luego en IP y en Ethernet y se encamina hacia el servidor web

23. El servidor lee el HTTP GET del socket TCP

Genera un HTTP RESPONSE con el contenido de la página en el cuerpo del mensaje HTTP y lo escribe en el socket... que lo mete en TCP... etc.

24. El paquete llega a X y de ahí a su browser



¿Y TODO ESTO PARA UNA PÁGINA?

**¿Y si quiero otra página?
¿Cuántos de estos
24 pasos me ahorro?**



[Búsqueda avanzada](#)
[Herramientas del idioma](#)

Buscar con Google

Voy a tener suerte

Google.es ofrecido en: [català](#) [galego](#) [euskara](#)

[Programas de publicidad](#)

[Soluciones Empresariales](#)
[English](#)

[Todo acerca de Google](#)

[Google.com in](#)

© 2010 - [Privacidad](#)

