Protocolo HTTP. Servidores Web

José Domingo Muñoz

IES Gonzalo Nazareno

Octubre 2025

Protocolo HTTP

Descripción General

Protocolo de la **capa de aplicación** que permite la comunicación entre servidores, clientes y proxies utilizados en la web.

- La última versión es la **HTTP/1.1**.
- Es un protocolo basado en el esquema **petición/respuesta**.
  - El cliente hace una **PETICIÓN** y…
  - El servidor devuelve una **REPUESTA**.
- Está basado en mensajes de texto plano.
- Es un protocolo sin manejo de estado. **El servidor no recuerda quién ha hecho la petición**.

Conexión TCP

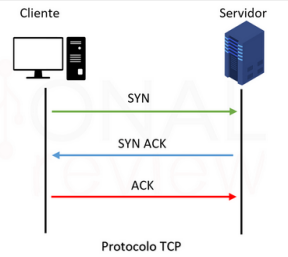
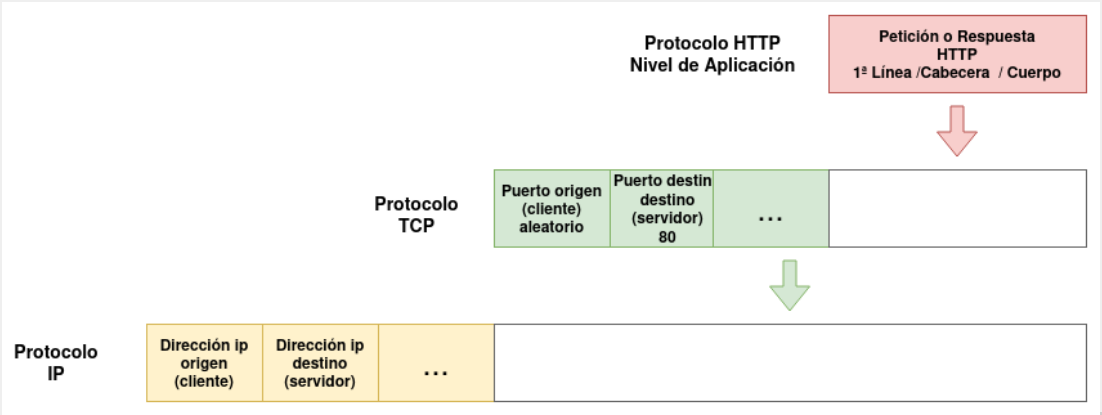


Figura 1: Establecimiento de conexión TCP

- La versión de **HTTP/1.1** establece **conexiones persistentes (keep-alive)**, es decir:
- En una misma conexión TCP/IP se realizan varias peticiones y respuestas.
- Permiten que **varias peticiones y respuestas** sean transferidas usando la **misma conexión TCP**.
- Más rápido que el **HTTP/1.0**.

HTTP es un protocolo de la capa de aplicación



Partes del mensaje de petición y respuestas

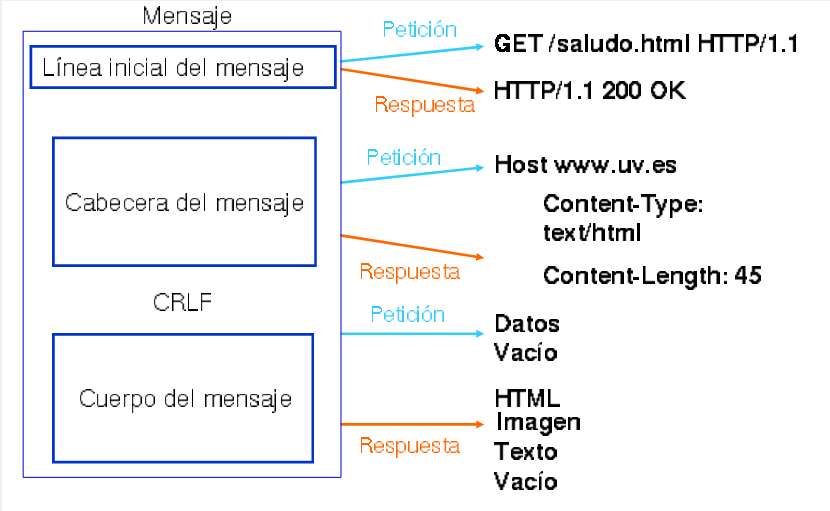


Figura 2: Partes del mensaje

Partes del mensaje de petición y respuestas

PETICIÓN

- Una línea inicial con el método de solicitud (GET,POST,...), la URL del recurso solicitado y la versión del protocolo.
- Una lista de informaciones relacionadas con la petición (**cabeceras de la petición**).
- Un posible cuerpo de contenido (es posible en las peticiones POST).

RESPUESTA

- Una línea de estado, con la versión del protocolo y un código de éxito o error.
- Una lista de informaciones relacionadas con la petición (**cabeceras de la respuesta**).
- Un cuerpo con el contenido del recurso solicitado.

Métodos de Petición HTTP

- **GET**: Solicita un documento al servidor. Se pueden enviar datos en la URL.
- **HEAD**: Similar a GET, pero sólo pide las cabeceras HTTP. Por ejemplo, para consultar información sobre el fichero antes de solicitarlo.
- **POST**: Manda datos al servidor para su procesado. Similar a GET, pero además envía datos en el cuerpo del mensaje. La URL corresponde a un página dinámica que trata los datos enviados.
- **PUT**: Almacena el documento enviado en el cuerpo del mensaje.
- **DELETE**: Elimina el documento referenciado en la URL.
- ...

Códigos de estado en las Respuestas HTTP

- **1xx**: Mensaje informativo.
- **2xx:** Exito
  - 200 OK
  - 201 Created
  - 202 Accepted
  - 204 No Content
- **3xx:** Redirección
  - 300 Multiple Choice
  - 301 Moved Permanently
  - 302 Found
  - 304 Not Modified
- **4xx:** Error del cliente
  - 400 Bad Request
  - 401 Unauthorized
  - 403 Forbidden
  - 404 Not Found
- **5xx:** Error del servidor
  - 500 Internal Server Error
  - 501 Not Implemented
  - 502 Bad Gateway
  - 503 Service Unavailable

Figura 3: Códigos de estado

Cabeceras HTTP

Informaciones de la forma **clave-valor** de las peticiones y respuestas HTTP.

- Cabeceras genéricas.
- Cabeceras de petición..
- Cabeceras de respuesta.

Cabeceras genéricas

Cabecera	Descripción	Ejemplo
Date	Fecha y hora en que se originó el mensaje.	`Date: Sat, 18 Oct 2025 14:35:00 GMT`
Connection	Controla si la conexión se mantiene abierta.	`Connection: keep-alive`
Cache-Control	Instrucciones de caché (cliente o servidor).	`Cache-Control: no-cache`
Via	Muestra los proxies o gateways por los que ha pasado el mensaje.	`Via: 1.1 proxy.example.com`

Figura 4: Cabeceras genéricas

Cabeceras de peticiones

Cabecera	Descripción	Ejemplo
Host	Nombre del servidor (obligatoria en HTTP/1.1).	`Host: www.ejemplo.com`
User-Agent	Identifica al cliente que hace la petición.	`User-Agent: Mozilla/5.0 ...`
Authorization	Credenciales de autenticación.	`Authorization: Basic dXNlcjpwYXNz`
Referer	URL de donde proviene la petición.	`Referer: https://www.google.com/`
Cookie	Datos de sesión enviados al servidor.	`Cookie: sessionid=abc123`

Figura 5: Cabeceras de petición

Cabeceras de respuesta

Cabecera	Descripción	Ejemplo
Server	Identifica el software del servidor.	`Server: Apache/2.4.41 (Ubuntu)`
Content-Type	Tipo MIME del cuerpo de la respuesta.	`Content-Type: text/html; charset=UTF-8`
Content-Length	Tamaño del cuerpo en bytes.	`Content-Length: 5120`
Last-Modified	Fecha de última modificación del recurso.	`Last-Modified: Fri, 17 Oct 2025 11:45:00 GMT`
Set-Cookie	Envía cookies al cliente.	`Set-Cookie: sessionid=abc123; HttpOnly`
Location	Indica a dónde redirigir al cliente (usado con 3xx).	`Location: https://nuevo.ejemplo.com/`
WWW-Authenticate	Indica el tipo de autenticación requerida.	`WWW-Authenticate: Basic realm="Login Required"`

Figura 6: Cabeceras de respuesta

Virtual Host

Un **Virtual Host** (o host virtual) permite que un mismo servidor web atienda **varios sitios web diferentes** utilizando una sola dirección IP.

- Permite alojar **múltiples dominios** en el mismo servidor.
- Cada dominio puede tener su propio contenido, configuración y registros de acceso.
- Es una técnica fundamental en servidores web como **Apache** o **Nginx**.
- Usamos el tipo **Basado en nombre** : El servidor distingue el sitio web solicitado mediante el **nombre del dominio** incluido en la cabecera `Host` de la petición HTTP.

Alias

Un **alias** es una forma de asociar una URL a una ruta diferente dentro del servidor. Permiten reorganizar o simplificar el acceso a los recursos sin modificar su ubicación física.

- Se definen en la configuración del servidor web (Apache, Nginx, etc.).
- Permiten “renombrar” directorios o rutas internas.
- Se utilizan para mejorar la estructura del sitio o proteger rutas reales.

Alias

```
Alias /imagenes/ "/var/www/recursos/img/"
<Directory "/var/www/recursos/img/">
  Options Indexes FollowSymLinks
  AllowOverride None
  Require all granted
</Directory>
```

- Así, una petición a `http://servidor/imagenes/logo.png` accederá realmente a `/var/www/recursos/img/logo.png`.

Redirecciones

Una **redirección** ocurre cuando un recurso ha cambiado de ubicación y el servidor indica al cliente la nueva dirección.

- El servidor responde con un código **3xx**, por ejemplo:
  - **301**: El cambio es permanente (puede cachearse).
  - **302**: El cambio es temporal.
- En la respuesta, el servidor indica la nueva URL con la cabecera **Location**.
- El cliente realiza una nueva petición a la URL indicada.

Autentificación

En ocasiones, para obtener un recurso del servidor web, el usuario debe identificarse mediante un nombre de usuario y una contraseña.

- **Autentificación básica**: Las credenciales se envían codificadas en Base64 (no cifradas).
  - Cabecera: `Authorization: Basic dXNlcjpwYXNz`
  - Solo es segura si se usa junto con **HTTPS**.
- **Autentificación digest**: Más segura: las credenciales se envían como un **hash** calculado.
  - Cabecera: `Authorization: Digest username=üser", realm=realm", response="..."`

Control de acceso

El **control de acceso** permite restringir quién puede acceder a determinados recursos
o directorios en un servidor web.

Se puede basar en distintos criterios:

- Dirección IP o red de origen.
- Nombre de usuario y contraseña.
- Nombres de dominio utilizado en el acceso.
- Cabeceras HTTP o autenticación previa.

Cookies

- Las **cookies** son pequeños fragmentos de información que el **navegador** guarda en memoria
  o en disco (ficheros de texto), a solicitud del **servidor web** mediante la cabecera `Set-Cookie`.
- Las cookies permiten **mantener estado** entre peticiones HTTP,
  que de otro modo serían completamente independientes.

Uso de la Cookies

- Guardar información de la **sesión**.
- **Comercio electrónico**: carrito de la compra.
- **Personalización** de páginas (idiomas, temas, etc.).
- **Seguimiento de visitas** y publicidad.
- **Recordar login y contraseña**.

Sesiones

- HTTP es un protocolo **sin manejo de estados** (stateless).
- Las **sesiones** permiten definir distintos estados en una aplicación.
- Permiten recordar, por ejemplo, qué cliente ha realizado la petición.
- El **servidor** guarda información de la sesión:
  - Identificador de sesión.
  - Usuario asociado.
  - Tiempo de expiración.
- Normalmente, el **cliente** guarda su identificador de sesión en una **cookie**.

Servidores Web

Servidores web

- Los **Servidores Web** son programas que implementan el protocolo HTTP.
- Los más famosos en la actualidad: apache2 y nginx.
- Pueden ofrecer páginas web estáticas (ficheros html, hojas de estilos, imágenes,...), o pueden ofrecer páginas dinámicas generadas por **Lenguajes de Programación Web (PHP, Java, Python,...)**.
- Normalmente necesitan de la ayuda de otro software para ejecutar estos programas: **Servidores de Aplicación**.
- Implementan todas las funcionalidades del protocolo HTTP: redirecciones, autentificación, negociación de contenido,...), aunque...
- La mayoría de estas funcionalidad se han programado con las aplicaciones web construidas con los lenguajes de programación web.

Apache HTTP Server

- Servidor web **HTTP de código abierto**, multiplataforma (Linux, Windows, macOS).
- Implementa el protocolo **HTTP/1.1** y soporta **HTTP/2** mediante módulos.
- Desarrollado dentro del proyecto **httpd** de la **Apache Software Foundation**.
- Surgió a partir del servidor **NCSA HTTPd** (1995), tras el trabajo de Rob McCool.
- Su nombre proviene del juego de palabras a patchy server y de la **tribu Apache**.
- Fue el **servidor web más usado en Internet desde 1996 hasta 2020**.
- Destaca por su **estabilidad**, **modularidad** y **gran comunidad** de desarrollo.
- Se integra fácilmente con lenguajes como **PHP, Python, Perl** o **CGI**.
- Actualmente la versión estable es la **2.4**, con la **2.5** en desarrollo.

Nginx

- Servidor **web y proxy inverso** ligero de **alto rendimiento**.
- Actúa también como **proxy de correo** para los protocolos **IMAP/POP3**.
- Es **software libre y de código abierto**, bajo licencia **BSD simplificada**.
- Dispone de una versión comercial llamada **Nginx Plus**.
- Es **multiplataforma**, disponible para Linux, Windows y otros sistemas.
- Desarrollado por **Igor Sysoev** en **2004** para optimizar el rendimiento de los sitios del portal ruso **Rambler**.
- Diseñado para superar a **Apache** en rendimiento y uso de memoria, especialmente al servir **archivos estáticos** o manejar **muchas conexiones simultáneas**.
- Usa mucha menos memoria y puede procesar **varias veces más peticiones por segundo** que Apache.
- Es **menos flexible** en configuraciones dinámicas (no tiene ficheros `.htaccess`).
- Ofrece **menos módulos integrados** que Apache, pero un **rendimiento y escalabilidad superiores**.

Comparación de uso

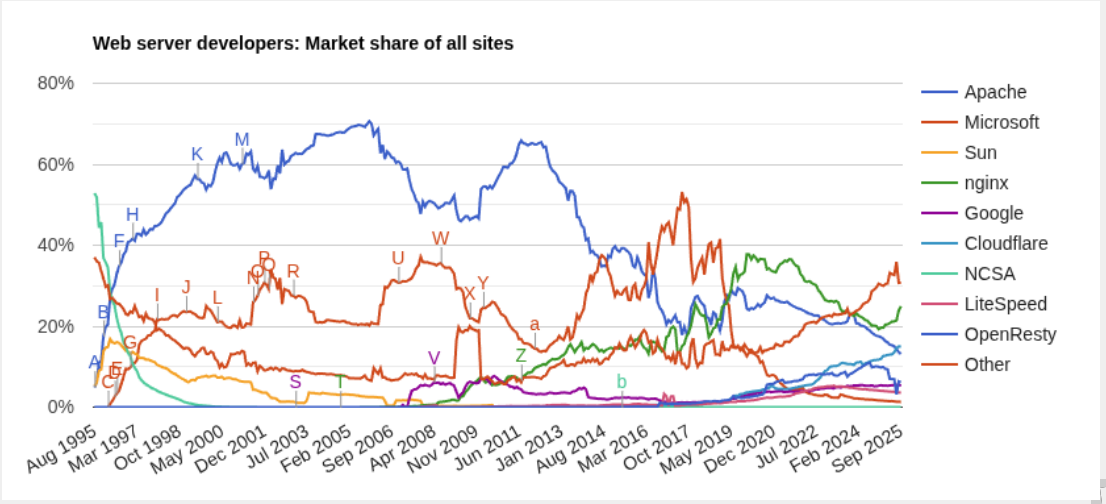


Figura 7: Comparativa Septiembre 2025 - netcraft

Proxy, Proxy Inverso y Balanceador de Carga

Proxy

- Un **proxy** es un servidor que **intermedia las peticiones** (**capa de aplicación**) entre los clientes y los servidores de Internet.
- Se utiliza cuando los equipos de una red **no acceden directamente a Internet**, por ejemplo en redes sin NAT o con restricciones.
- Permite **filtrar y controlar** el tráfico a nivel de aplicación (HTTP):
  - por dominios, URLs, contenido o franjas horarias.
- Puede actuar como **caché**, almacenando respuestas para acelerar accesos posteriores y reducir consumo de ancho de banda.
- Mejora la **seguridad**, anonimato y rendimiento de la red.
- **Ejemplo:** Squid.

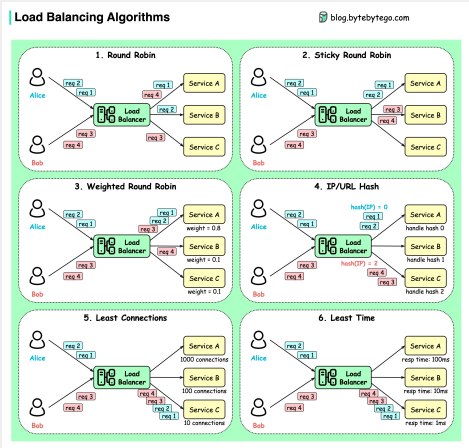
Proxy Inverso

- Un **proxy inverso** recibe las peticiones de los clientes y las **redirecciona a uno o varios servidores internos**.
- El cliente **no accede directamente** a los servidores backend, sino al proxy inverso.
- Se utiliza para:
  - **Proteger** servidores internos (ocultando su ubicación real).
  - **Distribuir carga** entre varios servidores.
  - **Implementar caché** para contenidos estáticos o respuestas frecuentes.
  - Añadir **TLS/SSL**, compresión o autenticación centralizada.
- **Ejemplos:** Apache HTTP Server, Nginx, Varnish, Traefik.

Balanceador de Carga

- Un **balanceador de carga** distribuye las peticiones entrantes entre varios servidores backend.
- Su objetivo es **optimizar el rendimiento**, **aumentar la disponibilidad** y **evitar la sobrecarga** de un solo servidor.
- Puede implementarse mediante hardware o software.
- El balanceador recibe la petición y, según un **algoritmo de distribución**, la reenvía al servidor más adecuado.
- **Ejemplos:** Nginx, HAProxy, Apache mod_proxy_balancer.

Algoritmos de Balanceo



Los algoritmos determinan cómo se reparten las peticiones entre los servidores.

Algoritmos de Balanceo Estáticos

1. **Round Robin**
   Las peticiones se envían secuencialmente a cada servidor.
   Requiere que las instancias sean equivalentes y sin estado.
2. **Sticky Round Robin**
   Variante que mantiene la afinidad:
   un mismo cliente siempre se dirige al mismo servidor.
3. **Round Robin Ponderado**
   Cada servidor tiene un peso asignado; los de mayor peso reciben más peticiones.
4. **Hash**
   Se aplica una función hash (por ejemplo sobre la IP o la URL)
   para determinar el servidor que atenderá cada petición.

1. **Conexiones Mínimas**
   La nueva petición se envía al servidor con **menos conexiones activas**.
2. **Menor Tiempo de Respuesta**
   Se elige el servidor que presenta el **tiempo de respuesta más bajo** según mediciones recientes o métricas internas.