HTTP

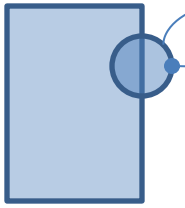
HTTP Hipertext transport protocol

Version 1.1 RFC 2616

CLIENTE:
- Navegador
- CURL
- Librerias nativas de diversos lenguajes de desarrollo.

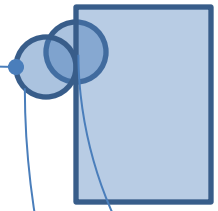
SERVIDOR:
Web server

Normas que definen el protocolo y que pueden tener niveles de simples propuestas hasta niveles de standard de Internet



Socket en el cliente abierto en port alto

Conexión TCP
Producida después de un handshaking de 3 vías (solicitud, aceptación y confirmación de conexión).



Socket tcp abierto en modalidad pasiva en la dirección IP y el port 80 del servidor. La conexión se establece sobre pares IP-PORT. Los nombres y dominios expresados en el requerimiento deben ser traducidos previamente por servicios de resolución de nombres.
El navegador realiza una consulta DNS antes de establecer esta conexión.

Pedido del Recurso principal

Mensaje de requerimiento
+ información

Respuesta del recurso Principal como por ej. Una página HTML con sus elementos asociados

Mensaje de respuesta
+info que puede reemplazar o sumar a la presentada en el mensaje anterior

Se pide y se recibe el primer elemento asociado al recurso principal por ej. Una imagen.

Mensaje de requerimiento

Mensaje de respuesta

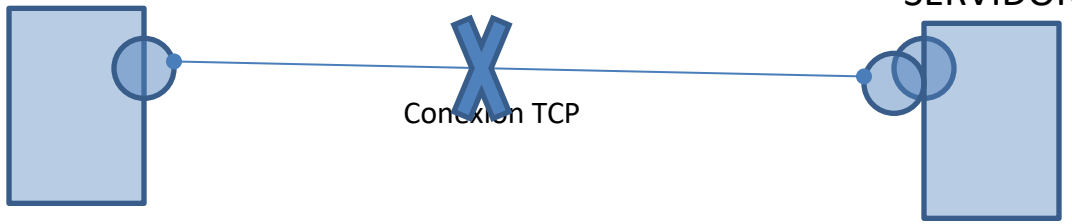
Socket fantasma abierto para sostener la conexión

Siguientes elementos como imágenes, archivos de estilo css, archivos de código java script, etc..

...

CLIENTE

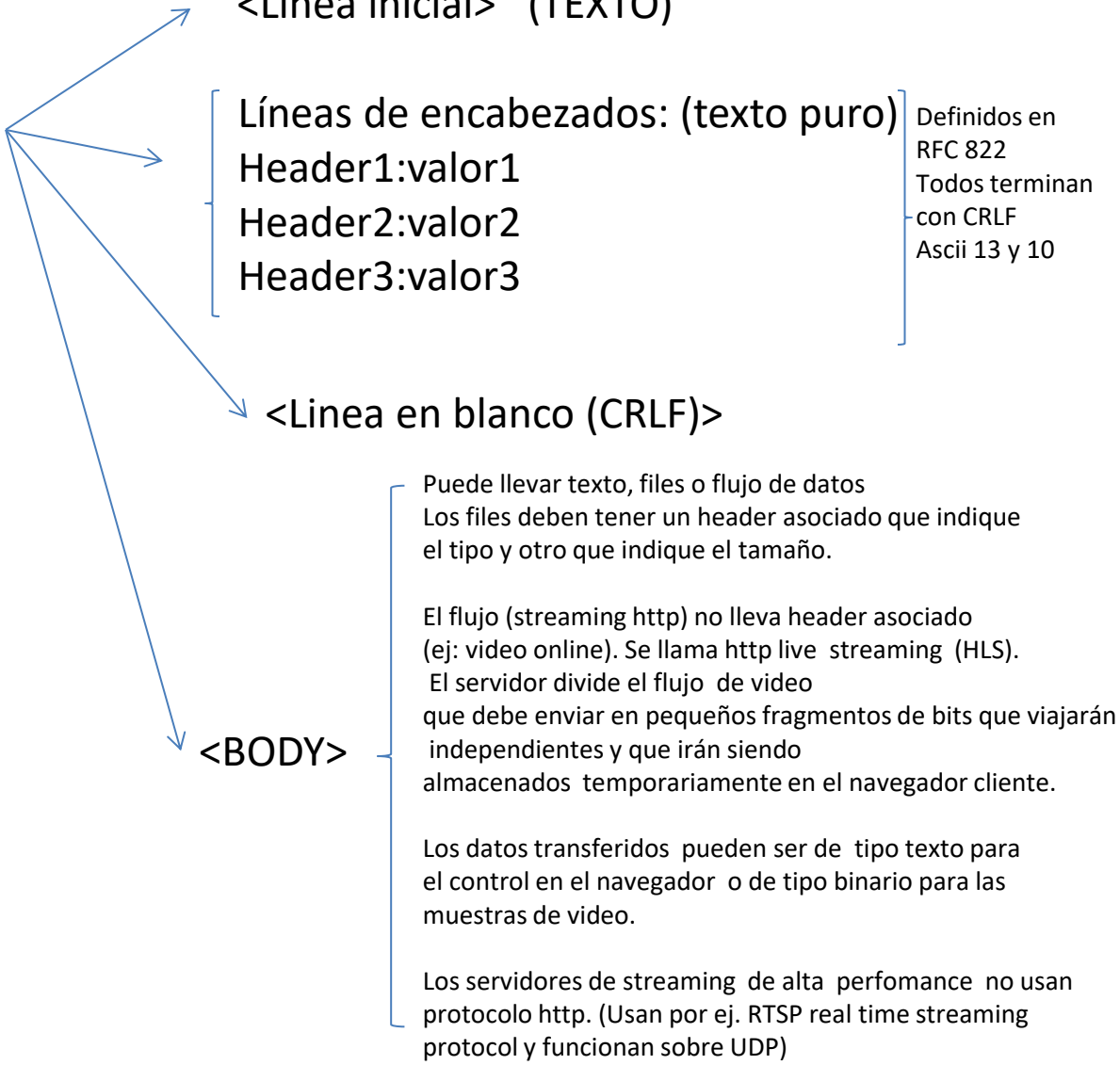
SERVIDOR



HTTP → stateless protocol

Estructura del mensaje HTTP

Válido tanto para mensajes de requerimiento como para mensajes de respuesta.



Mensaje de Requerimiento

Uniform Request Identifier

Línea inicial: GET URI http/1.1

GET /path_al_recurso/index.html?var1=valor1&var2=valor2 http/1.1

URI: Caracteres reservados: / \|": # %&[] @ ! $ & ' (){} *+ , ; =><?
Prohibidos al comienzo del nombre: _ y .

Metodo
Otros métodos pueden ser:
POST
CONNECT (lo usan los proxys)
DELETE /clientes/marcos http/1.1
PUT /clientes/marcos http/1.1

Versión de http usada

Aclaración:
El campo URL del navegador
es el que contiene el conjunto:
http://nombreHost.dominioHost:puerto + URI
Esta data la necesita el navegador primero para consultar la ip de destino al servidor de nombres configurado y luego para establecer la conexión tcp con dicho destino.

Los metodos pueden ser utilizados como verbos para la manipulación de recursos remotos en servicios web:
GET → Solo lectura
PUT → Utilizado para crear recursos en un servidor
DELETE → Utilizado para borrar recursos en un servidor
POST→ Utilizado normalmente para actualizar recursos en un servidor.

/index.html
/clientes
/clientes/marta

Son los posibles recursos (resources) referenciados en la URI

Headers: Contienen información relativa a la codificación del mensaje (metadatos)

Hay Tecnologías para implementar servicios en la WEB que usan estos headers para rutearlos

Remote address: 72.50.50.8:80
Request URL: http://www.xxx/documento.php
Request method: GET
Header size: 390 bytes → tamaño total de encabezados
Request Protocol: http /1.1
User-Agent: Mozilla/5.0
Content-type: text/html (para datos enviados en el req.); charset=utf-8
Content-length: xxxxx → logitud de los datos transmitidos hacia el servidor (textos o files)
Date:xxxxx
Accept image: /gif, application ms-word, application ms-powerpoint
Accept encoding: gzip, deflate
Accept language: es ar
Connection: Keep alive → Pide al servidor que no corte la conexión mientras sea posible
Host: nombrehost.mombredominio
Accept-encoding: gzip
Accept-language: es-ES, en-US
Un site para consultar que parámetros son enviados por nuestro navegador puede ser: http://request.urih.com/
Cookie →Envía un dato de cliente al servidor

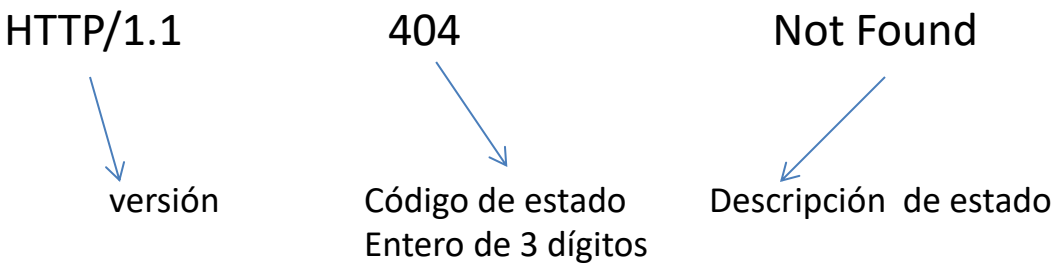
Body: Puede contener datos en cualquier formato.

- Datos ingresados en campos de un formulario.
- Files enviados en un proceso de upload

Mensaje de Respuesta http

Línea inicial:

- Es una línea que indica el estado (status line)
- Informa acerca del estado del requerimiento



Códigos:

1xx	Mensaje de información provisorio para procedimientos experimentales
2xx	Recurso existente en el servidor (Ej: 200 OK, 201 Created)
3xx	Redirección a otra URL o manejo de cache (Por ejemplo cuando el servidor indica al cliente que recupere el recurso de su propio cache). Ej: 301 Recurso movido permanentemente a otra URL Ej: 303 o 304 Recurso no modificado desde que fue cacheado por el navegador.
4xx	Error en el requerimiento del cliente Ej: 400 Bad request, 401 403 Acceso no autorizado Ej: 404 Recurso no encontrado 405
5xx	Error en el procesamiento del requerimiento del lado del server (500 Server Error)

Headers:

Los campos del Header indican entre otras cosas el tipo y el tamaño de los archivos y datos devueltos.

Server: Apache/1.2
Last-Modified: Fri, 3 Dec 2017
Cache-control: no-cache → El servidor no adminte cache (el valor public es para admitir cache)
//ETag: "33a64df551425fcc55e4d42a148795d9f25f89d4“ para el caso
//de querer forzar este tipo de manejo de cache.
Content-type: text/html
Content-Encoding: gzip
Content-Lenght: xxx (en http 1.1 no es obligatorio. Si no está se trata de streaming)
Expires: 22 Jul 2018
Set-cookie: xx → Dato enviado por el servidor para ser almacenado en la memoria del cliente

Todos los navegadores tienen la opción de visualizar los headers que vienen
Con la respuesta http (ej: chrome → Descargar la extensión HTTP headers (Configuración –
Mas herramientas →extensiones). Un nuevo icono se agregará al lado del menu de configuración de Chrome. Al entrar en cualquier página y clickear este ícono se podrán visualizar los headers http de la respuesta)

Body del mensaje de respuesta:

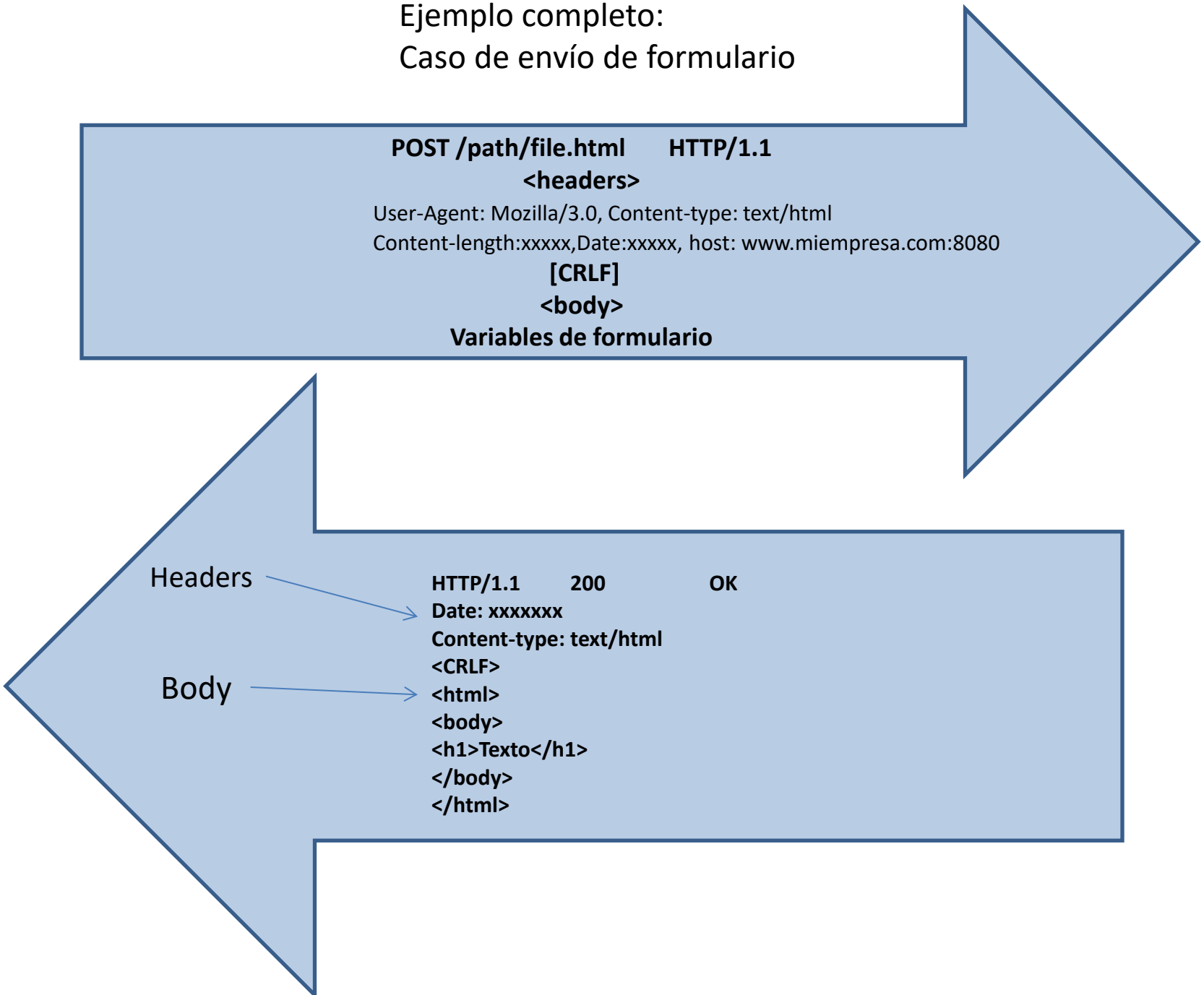
Puede llevar texto, files o flujo de datos.
Los files deben tener un header asociado que indique el tipo y otro que indique el tamaño.

El flujo (streaming http) no lleva header asociado
(ej: video online). Se denomina http live streaming (HLS).
El servidor divide el flujo de video que debe enviar en pequeños fragmentos que viajarán como archivos independientes y que irán siendo almacenados temporariamente en el navegador cliente.

Los datos transferidos pueden ser de tipo texto para el control en el navegador o de tipo binario para las muestras de video.
Los servidores de streaming de alta perfomance no usan protocolo http. (Usan por ej. RTSP real time streaming protocol y funcionan sobre UDP)

Aclaración (servidores RTSP): Los servidores de streaming de alta calidad tienen las siguientes ventajas sobre los basados en http:
El cliente puede avanzar o retroceder a cualquier punto fino del video ya que este es transmitido en forma continua y no por trozos.
Permite al server conocer exactamente lo que la gente consume.
Usa eficientemente el ancho de banda ya que solo transmite lo que el cliente pide.
El video nunca es almacenado del lado del cliente.
La única desventaja es que por lo general estos protocolos son bloqueados por los firewalls corporativos. Por este motivo es poco común ver servidores RTSP en redes privadas corporativas. Por lo general se usan servicios de conexión para teleconferencia o de contenido en la nube (ej: netflix) y a los cuales se accede desde requerimientos salientes de las redes privadas.

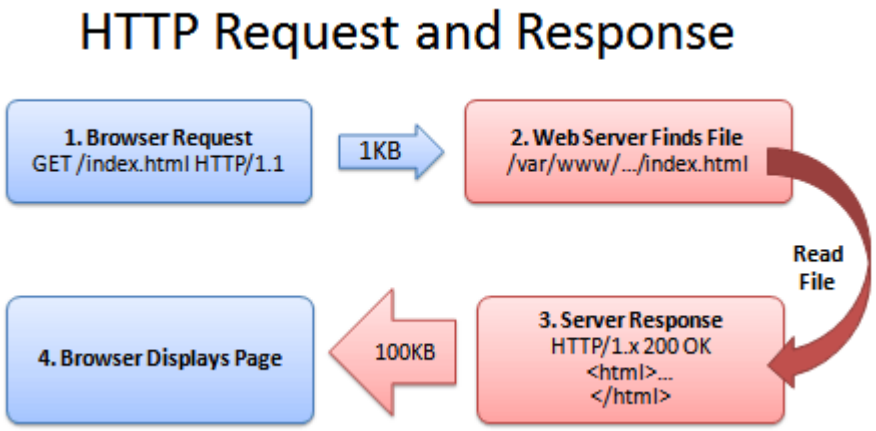
Ejemplo completo:
Caso de envío de formulario



Caches:

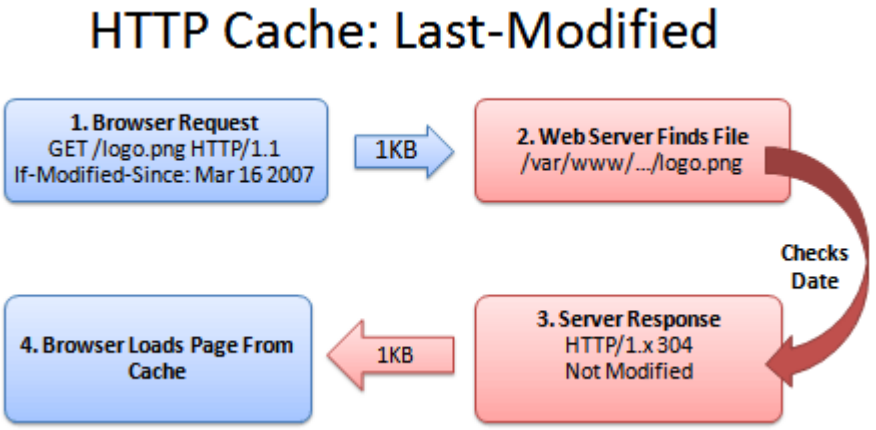
Caso1: Sin cache

Requerimiento normal:
el navegador no almacena ningún cache. La pagina es cargada totalmente en cada requerimiento.



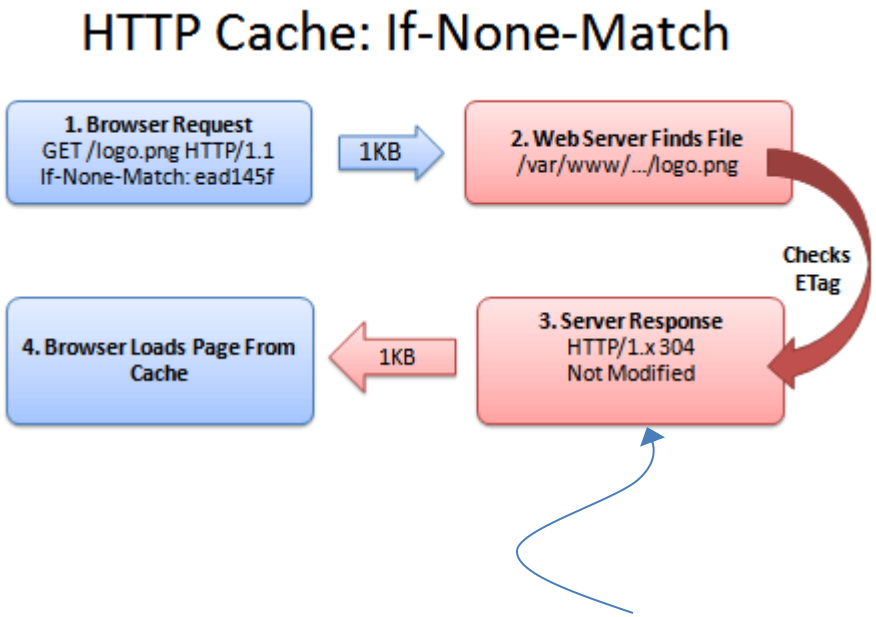
Caso2: Cache utilizado fechas

Requerimiento que envía un http header como el siguiente:
if-Modified-Since : xxxx (corresponde a ultima fecha de acceso al recurso)
El servidor busca el recurso y compara la fecha enviada en el header con la de ultima modificación. Si su fecha de ultima modificación es es anterior entonces solo envia una respuesta con header «Modified = Not Modified» y el navegador carga el recurso de su cache.



Caso3: Cache utilizando Etag's o Hash's

Igual que el caso anterior pero utilizando un identificativo (Etag) asociado a cada file del servidor. Este es una etiqueta o «finger print» que se modifica en el servidor cada vez que se modifica el recurso.
Si el cliente tiene almacenado el recurso en cache envía como header de req. El etag asosciado.
Lo que se compara entonces en el server es este header con el etag del recurso. Si no fue modificado entonces solo devuelve una respuesta con un header «not Modified»
Esto es mejor ya que no depende de errores en la configuración de fechas del servidor y cliente.
Recordemos que en la mayoría de los casos los desarrolladores no tienen control sobre el sistema operativo del servidor donde corre el web server. Nuevamente aclaro que para que el navegador envíe un header «If-None-Match» es necesario que la asociación entre recurso (url) y esta variable, esté en memoria. Este registro se habría realizado en el último acceso al recurso mencionado. El Etag queda grabado en la memoria de el navegador ya que es también recibido por este en la cabecera de la respuesta y es enviado por con el requerimiento http en el siguiente acceso al URL de destino.



En el caso de envío de nueva pagina. El server Debe enviar un header Con el nuevo eTag

Mejoras del HTTP 1.1 respecto al HTTP1.0

1. Múltiples transacciones sobre conexiones persistentes.
2. Soporte de cache en el envío de respuestas. Se evalúan encabezados de requerimiento para comparar con los atributos de cada recurso y de esa manera decidir si el mismo se envía completo por haber sido modificado.
3. Permite respuestas de flujo de datos sin encabezados que indiquen su longitud previamente.
4. Virtual hosting (múltiples dominios sobre una misma ip).
5. Línea inicial en el requerimiento:
   GET /path/file.html HTTP/1.1
6. Nuevo campo de header obligatorio:
   Host: hostDeDestino.DominioDeDestino (el host virtual de destino)
7. El cliente genera requests sobre una conexión persistente hasta el último recurso:
   GET /path/foto.gif HTTP/1.1
8. Connection: keep alive. (El requerimiento pide mantener la conexión mientras sea posible)
9. Connection:close. (El requerimiento lleva este header para pedir desconexión). Esto ocurre por ejemplo si el usuario cierra el navegador sin salir de la aplicación. El mismo navegador envía un nuevo requerimiento a todos los servidores con conexiones abiertas pidiendo a través de este header el cierre de la conexión al servidor remoto.
10. El servidor tiene capacidad para enviar un header de desconexión luego de un tiempo de inactividad.
    Aclaración → Un Time Out (es el tiempo especificado en el server para desconectar si no recibe nuevo requerimiento por parte del cliente.
    Existen requerimientos asincrónicos frente a un evento en el cliente (ajax) que también se producen sobre una conexión persistente.
11. El server puede terminar con la conexión (por ejemplo luego de un time out) con una respuesta conteniendo el siguiente campo header:
    Connection: close
    Significa que no aceptará más requerimientos.

Directorios Virtuales y Host virtuales

URI

Directorios virtuales (Actualmente en deshuso)

URL → http://www.servHostingXX.com.ar/~miempresa.midominio/mirecurso.html

- Un directorio virtual presenta los datos de un directorio real del disco del server por ejemplo → /home/miempresa
- No es necesario definir entradas de DNS en ningún servidor de nombres porque la IP es única y el nombre del servidor también lo es (por ej: telefonica.com.ar) en este caso particular.

URI

Hosts virtuales

URL → http://miempresa.midominio/mirecurso.html

- Los servidores WEB que corren http 1.1 pueden atender múltiples dominios en una única IP.
- En el caso de usar hosts virtuales habrá que declarar el nombre de host en un servidor de DNS público. Por lo general quien hostea un recurso es un ISP que tiene su propia zona de nombres de dominio y solo tiene que agregarlo en su base de datos.
- El servidor WEB debe configurarse especialmente para atender host virtuales.
- Para simular servidores de DNS en una PC hay que editar el archivo de texto: \windows\system32\drivers\etc\hosts

HTTPS

El protocolo http 1.1 permite transportar datos en claro, sin seguridad ni encriptación alguna.

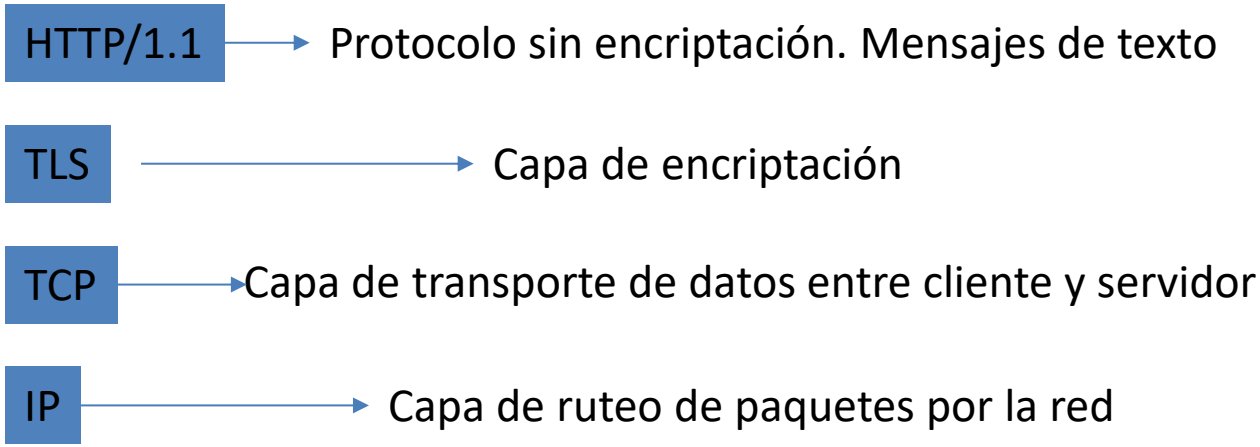
El protocolo https se encuentra montado sobre una conexión segura, establecida a través de un protocolo de seguidad TLS/SSL que establece conexiones TCP encrtiptadas con una clave de encriptación simétrica.

Una conexión segura requiere de un certificado SSL emitido por una autoridad certificante (AC) como lo puede ser Certisur, GoDaddy, Chep, Letsencrypt, etc.

Cuando un certificado SSL es adjuntado a un web server que aloja uno o múltiples dominios. Estos pueden entonces ofrecer la posibilidad de conexión segura https://

El protocolo https entre navegador y web server realiza un intercambio de mensajes http donde el navegador recibe la clave publica del servidor firmada por la autoridad certificante (CA), esta firma es el hash de la clave publica del servidor encriptada con la clave publica de CA y por ende puede ser validada por el navegador cliente.
El intercambio de mensajes desde el cliente continua pero encriptado asimétricamente con la clave publica del servidor (confidencialidad).
para terminar negociando una clave simétrica rápida que servirá como elemento de encriptación en el resto de la conexión https.

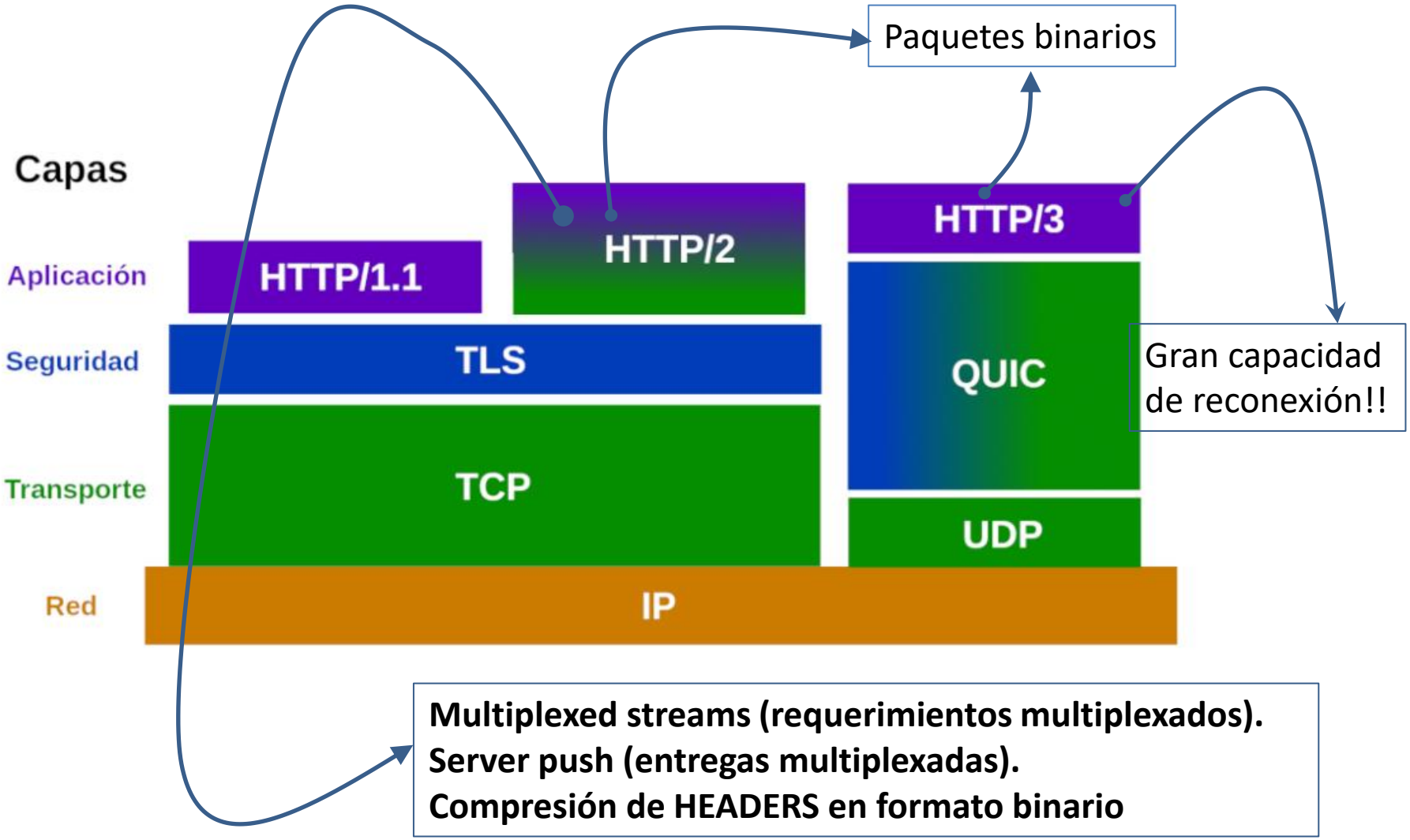
La pila de protocolos queda entonces armada de esta manera:



Lo que se viene!!

Lo que está funcionando en algunos sitios y navegadores desde 2015 es HTTP/2

HTTP/3 vendrá montado totalmente sobre QUIC y no sobre TCP.



Conclusión:
HTTP/2 mejora al https1.1 en velocidad
HTTP/3 mejora al http/2 en velocidad de establecimiento de conexión y en mayor capacidad de recuperación y velocidad en casos de estar en zonas con mucho ruido y en consecuencia de poca confiabilidad en los medios.

QUIC (Quic UDP Internet Connection)
TCP es un protocolo orientado a conexión que se asegura de que los datos llegan **sin errores al destino**.
En cambio, el protocolo **UDP** es un protocolo de transporte que se usa para comunicaciones rápidas, **sin establecer conexión sin errores**. Este último «UDP» se usa en aplicaciones como la transmisión de vídeo, donde es más importante recibir la imagen en tiempo real que fotogramas completos de buena fidelidad.
Así que **QUIC realiza las funciones que hacía TCP y que no hace UDP**. Además, **lo hace de forma más eficiente, consiguiendo datos fiables, seguros y a mayor velocidad**. **QUIC, en un principio, se va a utilizar solo con el protocolo de aplicación HTTP/3**, pero es probable que en el futuro otros protocolos de aplicación se apoyen en QUIC.
Puesto que **en la práctica HTTP/2 está obligado a funcionar sobre TLS**, no se puede usar si la web no tiene HTTPS. Lo mismo ocurre con **HTTP/3** que, al estar obligado a funcionar encima de QUIC, **no se puede usar en una web sin HTTPS.**
Con HTTP/3 y QUIC **la mejora de velocidad no se va a notar tanto como de HTTP/1.1 a HTTP/2**, pero **va a suponer una mejora sobre todo en situaciones en las que se produzcan errores en la transmisión**, como en conexiones débiles o inestables, algo muy importante, teniendo en cuenta que el móvil es el medio preferido de navegación de los usuarios y que no siempre se dan las mejores condiciones de cobertura.
En ambientes con mucho ruido electromagnético, las conexiones largas producen gran cantidad de paquetes repetidos por falta de confirmación por parte de los receptores, esto se traduce en grandes retardos en la transmisión de datos. Quic produce conexiones UDP mucho mas cortas, eficientes y de facil establecimiento, ideales para la transmisión de las partes constitutivas de un documento HTML.

Resumen aclaratorio: ¿Qué es entonces HTTP/2?

HTTP/2 es un **protocolo binario en cabeceras** que conserva la misma semántica que el protocolo **HTTP1.1.**
Esto que significa que todos los verbos, cabeceras, etc. siguen funcionando sin cambios.
De hecho, HTTP/2 busca resolver y compensar los problemas de velocidad que tiene la comunicación
a través TCP (la capa de transporte dentro del protocolo HTTP).

Muchos consideran a HTTP/2 el reemplazo del protocolo SPDY que desarrollo Google para mejorar el rendimiento de sus servicios en su navegador Chrome, de hecho El protocolo HTTP/2 está basado en algunas de las ideas del protocolo SPDY de GOOGLE, el cual actualmente se considera obsoleto pues se ha apostado completamente por el protocolo HTTP/2.

Aclaración:
Tomcat no es un webserver. Es una JVM (java virtual machine que permite interpretar código java intermedio).
Nosotros trabajaremos con PHP como interprete del lado del servidor.
Otra opción podría ser programar en java y compilar sobre este bytecode dejando a la maquina virtual java (Tomcat) el trabajo de interpretación.