

upna

Universidad Pública de Navarra  
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

**Redes de Nueva Generación**  
*Área de Ingeniería Telemática*

# HTTP/3

upna

Universidad Pública de Navarra  
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

**Redes de Nueva Generación**  
*Área de Ingeniería Telemática*

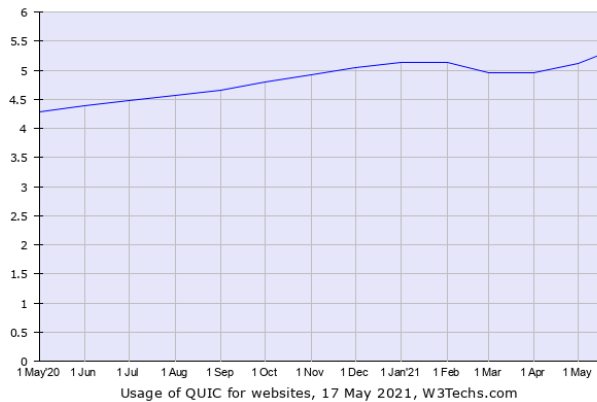


# QUIC

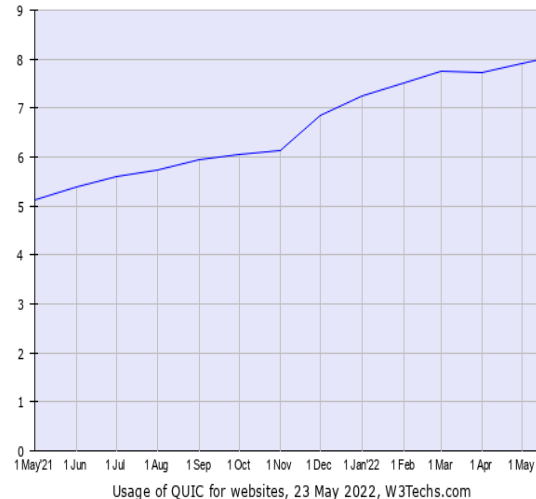


# ¿ QUIC ?

- Quick UDP Internet Connections
- Inicialmente protocolo experimental de Google (2014)
- Desplegado en servicios de Google y Chrome
- En 2017 30% del tráfico que enviaba Google era QUIC (7% del tráfico de Internet<sup>1</sup>)
- Es lo que ahora llamamos gQUIC (Google QUIC)
- Akamai, Cloudflare ofrecen soporte de QUIC
- RFC 9000 “QUIC: A UDP-Based Multiplexed and Secure Transport”



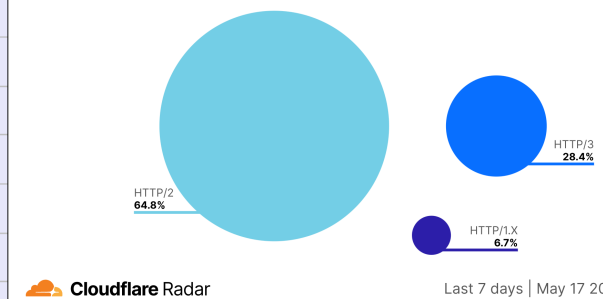
<https://datatracker.ietf.org/wg/quic/documents/>



<https://w3techs.com/technologies/details/ce-quic>

## HTTP versions (Worldwide)

HTTP/1.x vs. HTTP/2 vs. HTTP/3

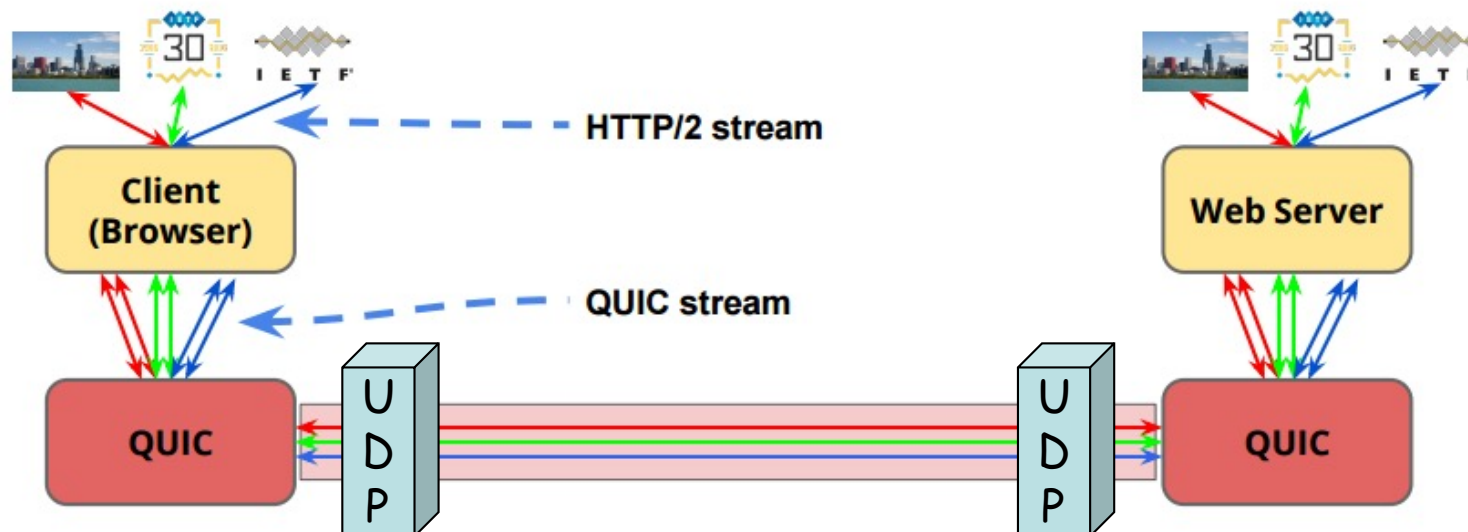


<https://radar.cloudflare.com>

<sup>1</sup>Adam Langley et al., “The QUIC Transport Protocol: Design and Internet-Scale Deployment”, SIGCOMM’17

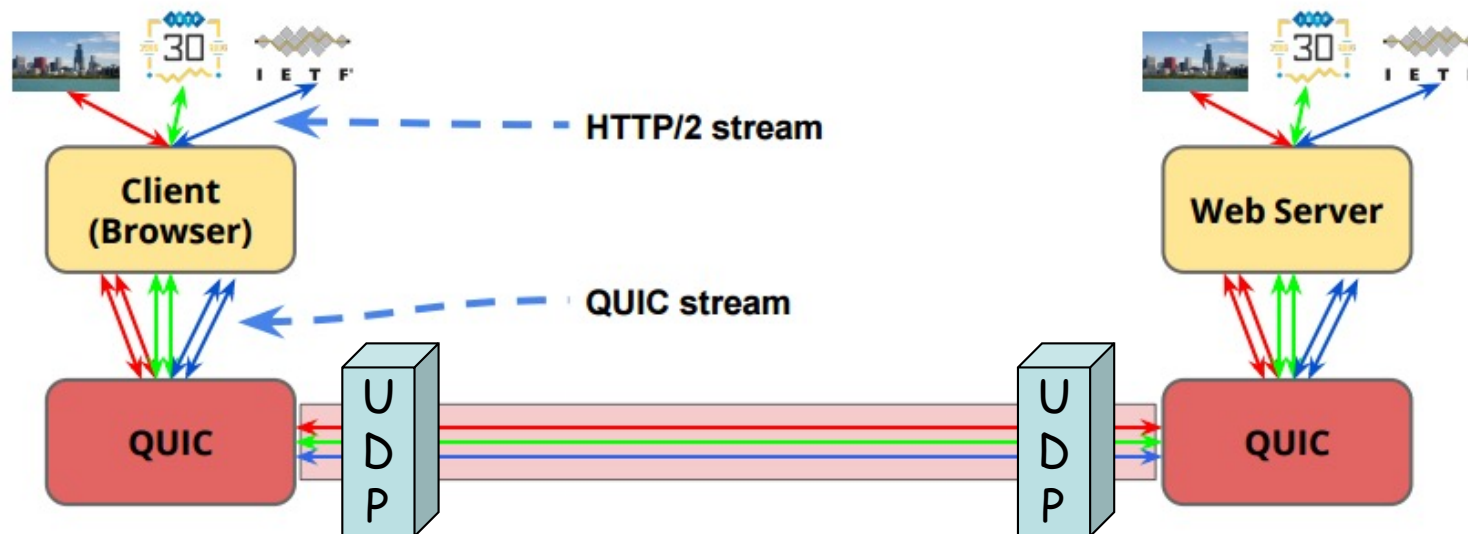
# HTTP/3

- RFC 9114 “HTTP/3” (Akamai, Junio 2022)
- *“This document describes a mapping of HTTP semantics over QUIC.”*
- HTTP/2 + QUIC = HTTP/3
- Implementado sobre UDP
  - Para poder atravesar NATs y otros middleboxes
  - En la aplicación en lugar de ser parte del kernel (despliegue más rápido)
  - En algunas redes puede estar filtrado (fallback a TCP+TLS)
  - Timers en middleboxes menores que para TCP
- Sub-streams (elimina HOL blocking) fiables, ordenados



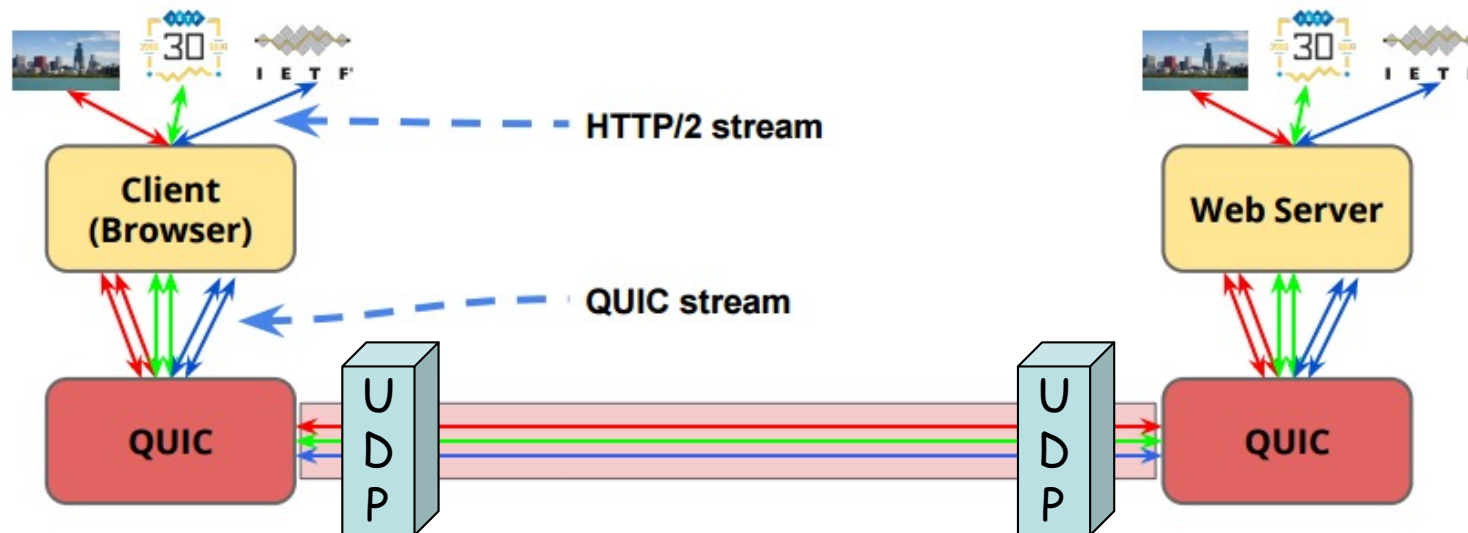
# Características de QUIC

- Puede establecer una conexión QUIC en 0 RTTs
  - Si ha establecido una conexión previa que ofrezca las credenciales
  - Manda datos con el paquete para establecer la conexión
  - Si no ha establecido antes una conexión entonces sí gasta 1 RTT
  - 2 RTTs si tiene que negociar versión



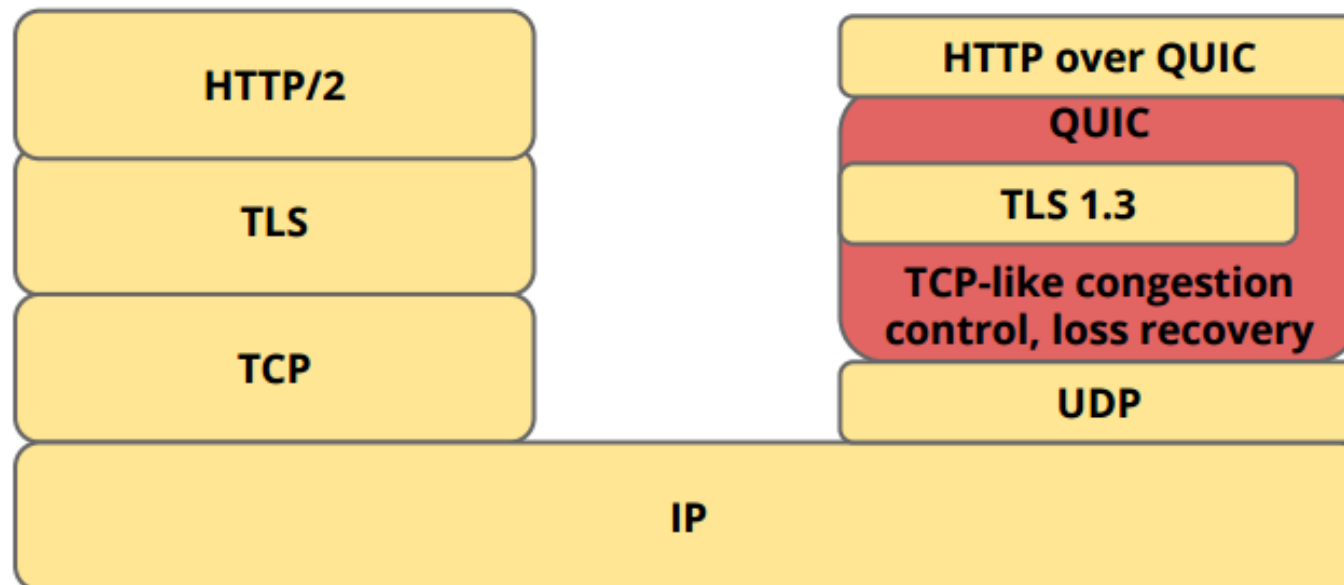
# Características de QUIC

- Mejora la recuperación ante pérdidas
  - No hay ambigüedad en las retransmisiones
  - Da timestamp de llegada de datos en el ACK
  - Permite más rangos confirmados en SACKs
- Más flexible control de congestión
  - En curso, pero parte de más información sobre las pérdidas



# QUIC en IETF

- Ligeramente diferente a la versión de Google
- TLS 1.3 ofrece el handshake en 0 RTTs
- La encriptación oculta QUIC a los equipos de red y lo limita a los extremos
  - Middleboxes no podrán basarse en ello (proxy transparente)
  - Impide la solidificación del protocolo debido a middleboxes
  - QUIC versión 2 para evitar la ossification (en curso)
  - Puede ser un problema para ISPs que quieran inspeccionar cabeceras



# QUIC hoy

- RFC 9001 “Using TLS to Secure QUIC”
- RFC 9002 “QUIC Loss Detection and Congestion Control”
- RFC 9114 “HTTP/3” (junio 2022)
- RFC 9221 “An Unreliable Datagram Extension to QUIC”
- RFC 9250 “DNS over Dedicated QUIC Connections”
- RFC 9369 “QUIC Version 2” (dic 2023)
- Drafts
  - “Multipath Extension for QUIC”
    - draft-ietf-quick-multipath-06, Oct. 2023 (Alibaba, Uber, Univ. Of Mons, UCLouvain, Tessares, Private Octopus, Ericsson)
  - “RTP over QUIC”
    - draft-ietf-avtcore-rtp-over-quick-08, Feb 2024 (Tech. Univ. Munich, Tencent America LLC)
  - “BGP over QUIC”
    - draft-retana-idr-bgp-quick-03, Octubre 2023 (Futurewei, Juniper, Huawei, Nvidia)



upna

Universidad Pública de Navarra  
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

**Redes de Nueva Generación**  
*Área de Ingeniería Telemática*



# QUIC



upna

Universidad Pública de Navarra  
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

**Redes de Nueva Generación**  
*Área de Ingeniería Telemática*

# HTTP/3