Prácticas Fundamentos de Redes: Chromecast

Francisco Javier Morales Piqueras
Rubén Morales Pérez

12 de diciembre de 2016

Índice

Introducción

Google Chromecast

Google Chromecast es un dispositivo de reproducción multimedia. Se conecta a una televisión o monitor vía HDMI y hace streaming mediante Wi-Fi. El contenido puede alojarse en un dispositivo conectado a una red local o en un sevidor externo.

Streaming

Utiliza el software propietario Google Cast, controlando la reproducción multimedia en un receptor desde uno o varios dispositivos locales. Es compatible con Android, iOS, Chrome OS y aplicaciones de Google Chrome.

Tipos

Vídeo y audio

- Chromecast primera generación
- Chromecast segunda generación (compatible Wi-Fi 5GHz)
- Chromecast Ultra (reproducción 4k)

Audio

- Chromecast Audio

Chromecast primera generación

Hardware

- 512 MB de Micron DDR3L RAM
- 2/4 GB de memoria flash

Incluye salida HDMI, entrada micro USB para alimentación, un LED que indica el estado del dispositivo y un botón de reset.

Chromecast segunda generación

Diferencias

256 MB de memoria flash, procesador con dos núcleos y tres antenas para mejorar la conexión con el router.

Chromecast Audio

Diferencias

Salida MiniJack de 3,5mm en lugar del HDMI.

Chromecast Ultra

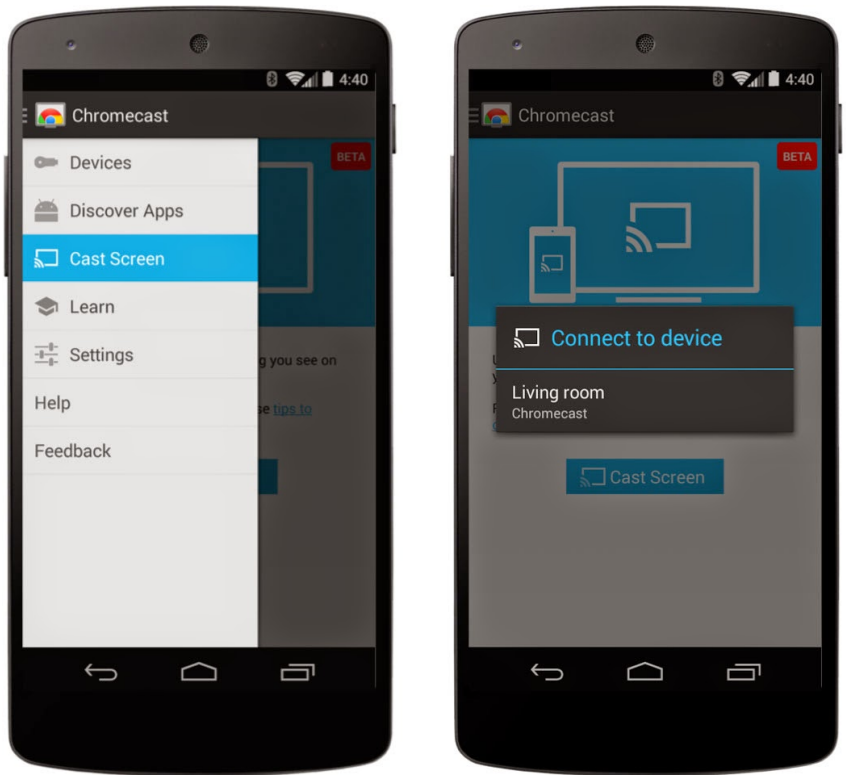
Diferencias

Entrada Ethernet para conexión a Internet.

Software

Google Cast

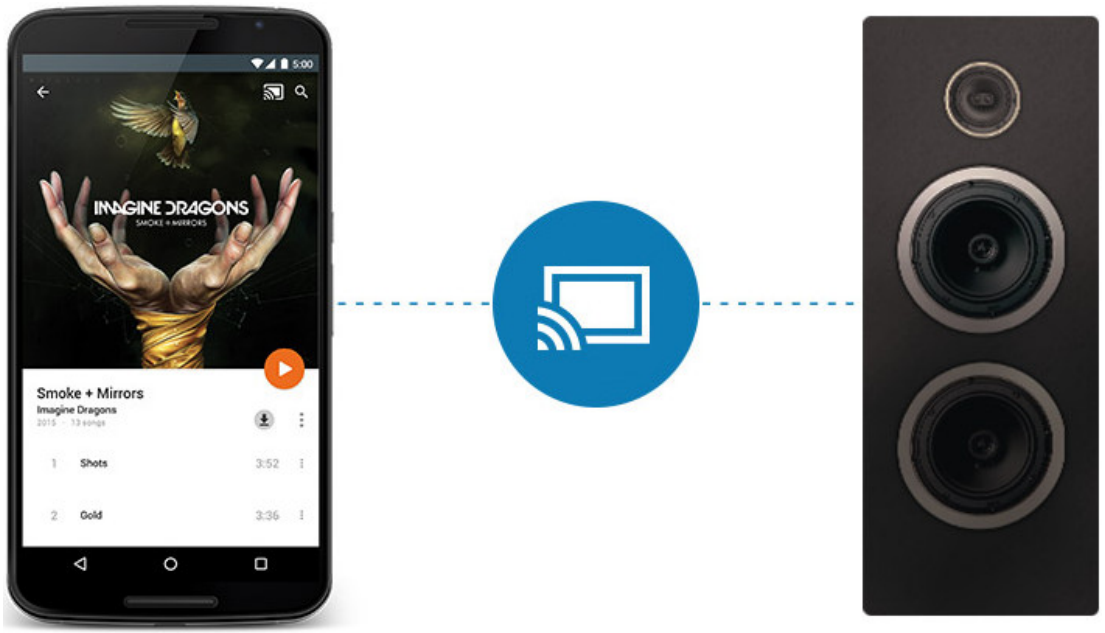
Google Chromecast es un dispositivo que actúa como receptor y es compatible con el protocolo propietario Google Cast. Para iniciar la reproducción de un contenido pulsamos el botón de *cast*.



Funcionamiento

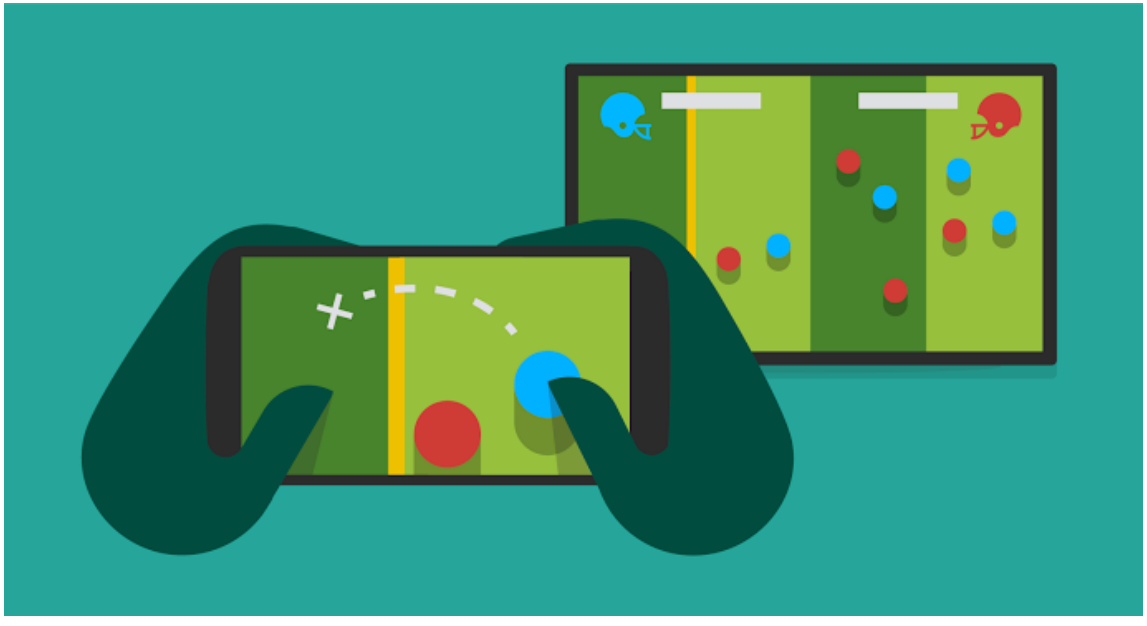
Primer modo

Usar el dispositivo emisor para controlar la reproducción. El receptor (ej: Chromecast) se encarga de descargarlo del servidor, liberando al emisor de esta tarea. Esto permite al emisor ahorrar batería, estar bloqueado o en otra aplicación mientras la reproducción tiene lugar.

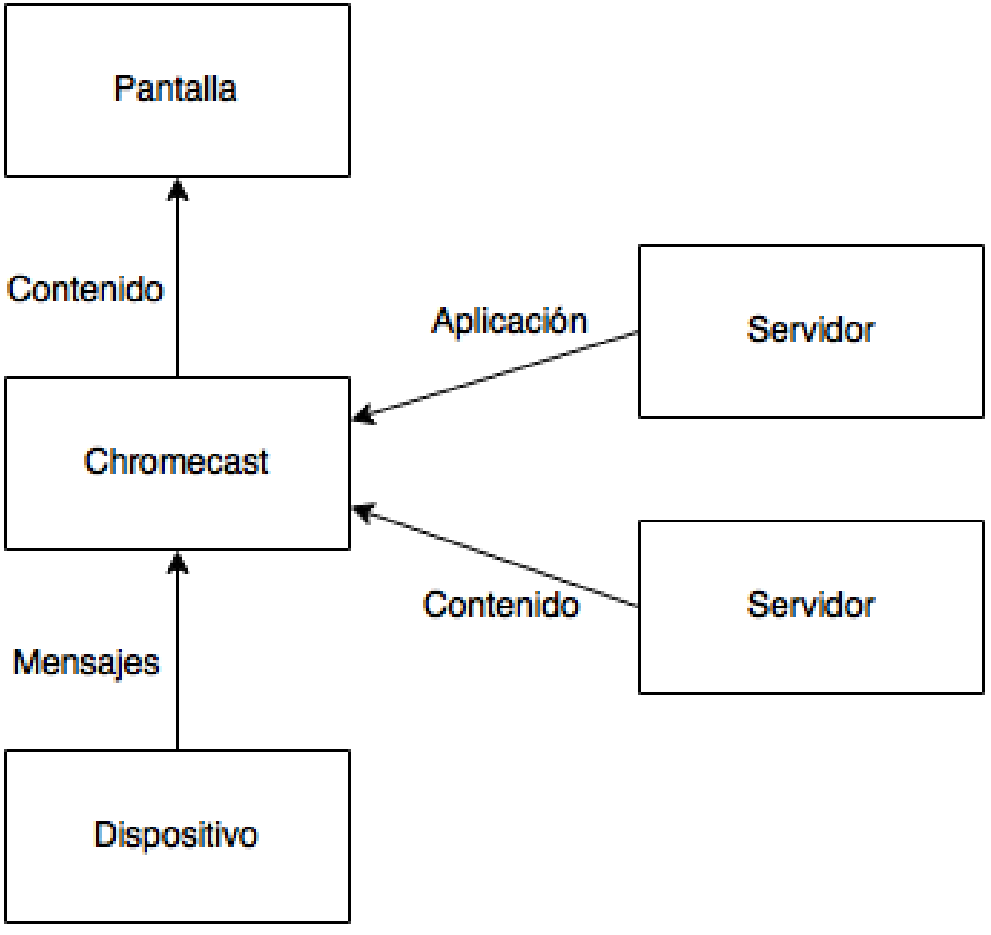


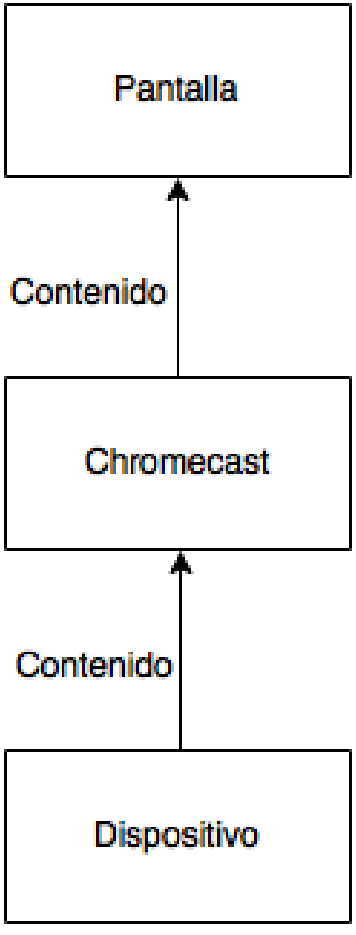
Segundo modo

Diseñado para enviar contenido del emisor, como cuando hacemos mirroring o usamos la televisión como segunda pantalla.
La calidad del streaming en este caso varía según la potencia de procesamiento del emisor. En el caso de un smartphone la calidad de las imágenes normalmente se deteriora debido al escalado.



Comparativa





Arquitectura

Google Cast

Google Cast implementa el paradigma del productor-consumidor.

Aplicaciones

La aplicación emisora se encarga de controlar la reproducción y elegir el dispositivo donde se emite el contenido.
La aplicación receptora es una aplicación web ejecutándose en una adaptación de Chrome.
El código de la misma debe estar alojado en un servidor, ya que el Chromecast no almacena aplicaciones. Por tanto, aunque el contenido esté alojado en un dispositivo de la red local, seguirá necesitando conexión a internet para cargar la web app.

Protocolos

Estructura Google Cast

- Detección de dispositivos (mDNS)
- Intercambio de mensajes (Software propietario)

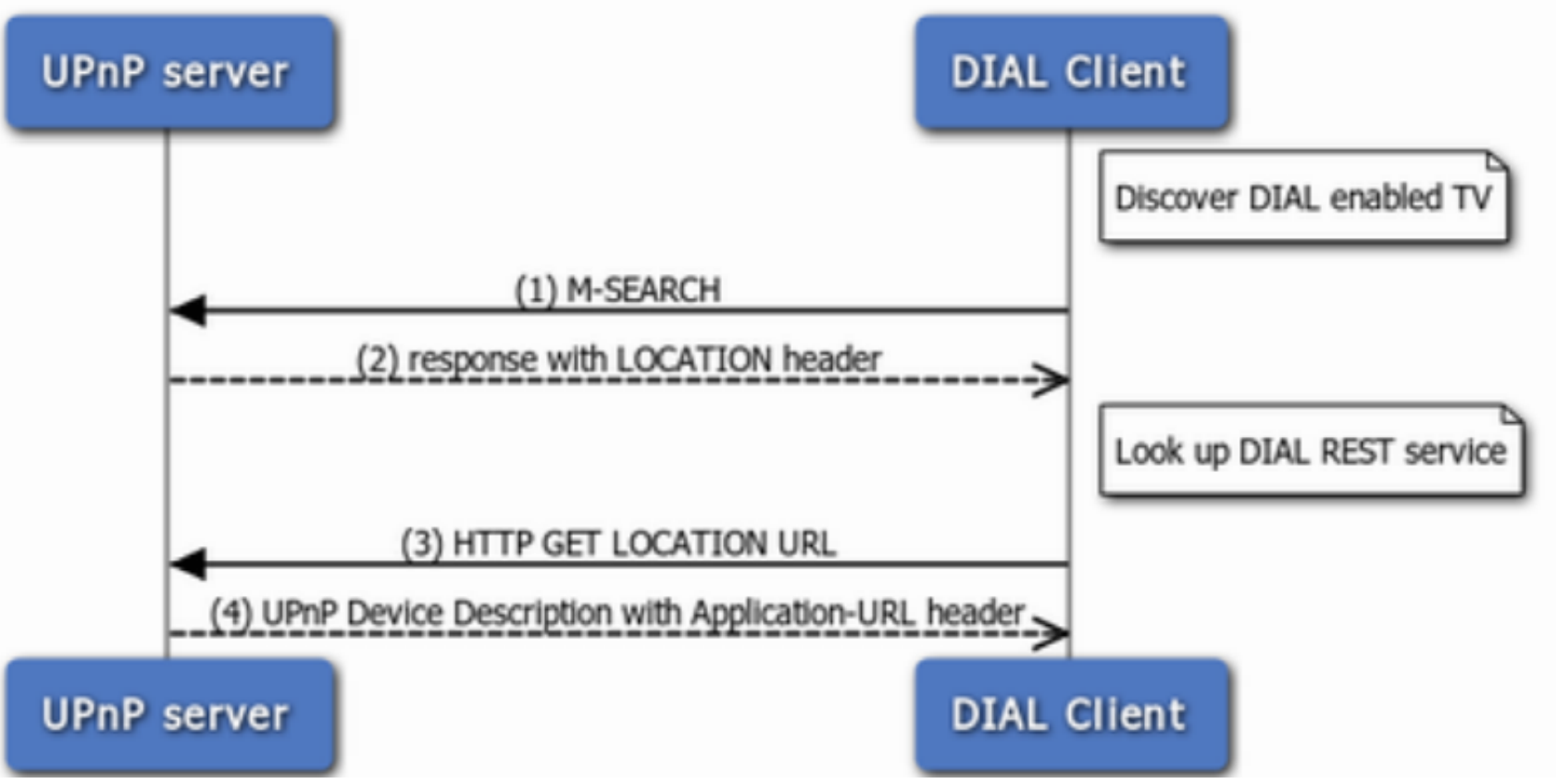
La primeras versiones del Chromecast usaban el protocolo DIAL que englobaba ambos pasos.

DIAL

DIAL (DIscovery And Launch) es el antiguo protocolo de comunicación. Se basa en Universal Plug and Play (UPnP), Simple Service Discovery Protocol (SSDP) y protocolos HTTP. SSDP sirve para la búsqueda de dispositivos UPnP. Utiliza UDP en unicast o multicast en el puerto 1900 para anunciar los servicios de un dispositivo.

El protocolo DIAL tiene dos componentes, DIAL Service Discovery y DIAL REST Service.

Imagen


UPnP server
DIAL Client
Discover DIAL enabled TV
(1) M-SEARCH
(2) response with LOCATION header
Look up DIAL REST service
(3) HTTP GET LOCATION URL
(4) UPnP Device Description with Application-URL header
UPnP server
DIAL Client

mDNS

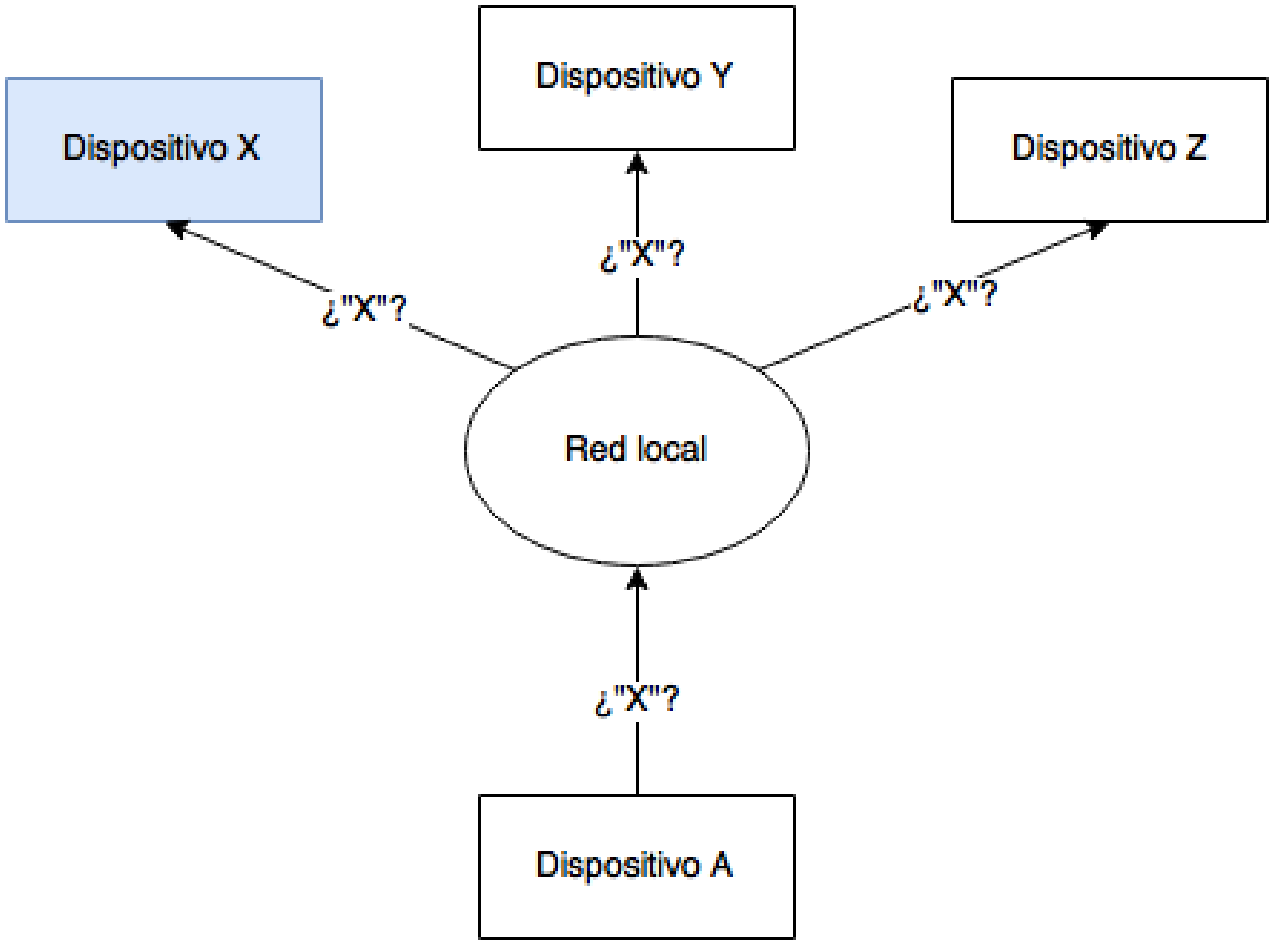
mDNS

Multicast Domain Name System es la implementación del protocolo de resolución de nombres (DNS) para redes de área local, donde no existe un servidor DNS real.

Ventajas

- Poca configuracion para activarse
- Funciona cuando no hay infraestructura
- Soporta fallos en la infraestructura

Primer paso mDNS



Petición

Ejemplo

00 00 00 00 00 01 00 00 00 00 00 00 07 61 70 70
6c 65 74 76 05 6c 6f 63 61 6c 00 00 01 00 01

- Flag de petición
- Nombre de dominio del servidor (appletv.local)

Petición

Ejemplo

00 00 **00 00** 00 01 00 00 00 00 00 00 07 61 70 70
6c 65 74 76 05 6c 6f 63 61 6c 00 00 01 00 01

- Flag de **petición**
- Nombre de dominio del servidor (appletv.local)

Petición

Ejemplo

00 00 00 00 00 01 00 00 00 00 00 00 **07 61 70 70**
6c 65 74 76 05 6c 6f 63 61 6c 00 00 01 00 01

- Flag de **petición**
- Nombre de dominio del servidor (**appletv**.local)

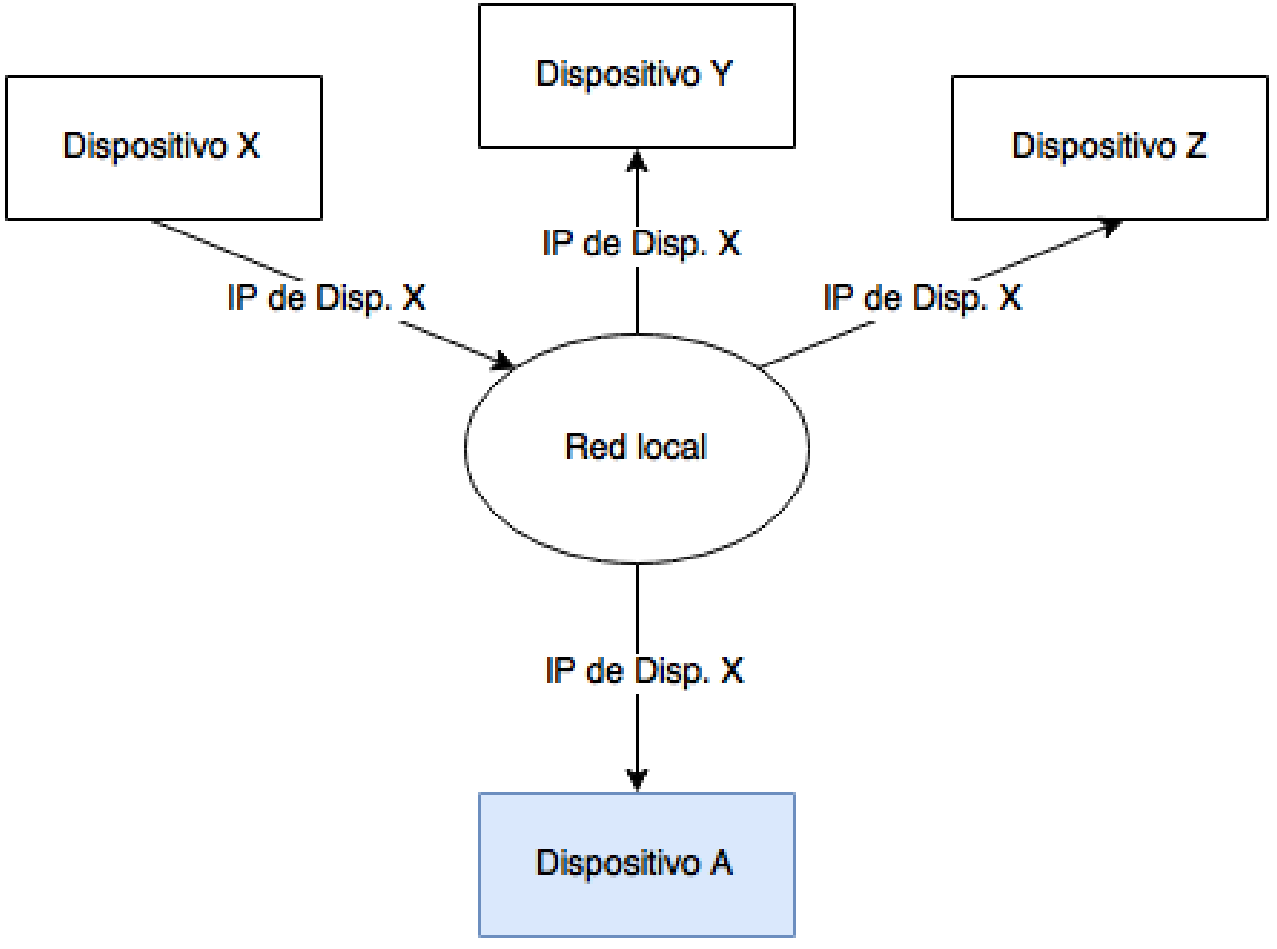
Petición

Ejemplo

00 00 00 00 00 01 00 00 00 00 00 00 07 61 70 70
6c 65 74 76 **05 6c 6f 63 61 6c** 00 00 01 00 01

- Flag de **petición**
- Nombre de dominio del servidor (appletv.**local**)

Segundo paso mDNS



Respuesta

Ejemplo

00 00 84 00 00 00 00 01 00 00 00 02 07 61 70 70
6c 65 74 76 05 6c 6f 63 61 6c 00 00 01 80 01 00
00 78 00 00 04 99 6d 07 5a c0 0c 00 1c 80 01 00
00 78 00 00 10 fe 80 00 00 00 00 00 00 02 23 32
ff fe b1 21 52 c0 0c 00 2f 80 01 00 00 78 00 00
08 c0 0c 00 04 40 00 00 08

- Flag de respuesta
- Bytes de dirección IPv4
- Bytes de dirección IPv6

Respuesta

Ejemplo

00 00 **84 00** 00 00 00 01 00 00 00 02 07 61 70 70
6c 65 74 76 05 6c 6f 63 61 6c 00 00 01 80 01 00
00 78 00 00 04 99 6d 07 5a c0 0c 00 1c 80 01 00
00 78 00 00 10 fe 80 00 00 00 00 00 00 02 23 32
ff fe b1 21 52 c0 0c 00 2f 80 01 00 00 78 00 00
08 c0 0c 00 04 40 00 00 08

- Flag de **respuesta**
- Bytes de dirección IPv4
- Bytes de dirección IPv6

Respuesta

Ejemplo

00 00 84 00 00 00 00 01 00 00 00 02 07 61 70 70
6c 65 74 76 05 6c 6f 63 61 6c 00 00 01 80 01 00
00 78 00 00 04 **99 6d 07** **5a** c0 0c 00 1c 80 01 00
00 78 00 00 10 fe 80 00 00 00 00 00 00 02 23 32
ff fe b1 21 52 c0 0c 00 2f 80 01 00 00 78 00 00
08 c0 0c 00 04 40 00 00 08

- Flag de respuesta
- **Bytes de dirección IPv4**
- Bytes de dirección IPv6

Respuesta

Ejemplo

00 00 84 00 00 00 00 01 00 00 00 02 07 61 70 70
6c 65 74 76 05 6c 6f 63 61 6c 00 00 01 80 01 00
00 78 00 00 04 99 6d 07 5a c0 0c 00 1c 80 01 00
00 78 00 00 10 **fe 80 00 00 00 00 00 00 02 23 32**
ff fe b1 21 52 c0 0c 00 2f 80 01 00 00 78 00 00
08 c0 0c 00 04 40 00 00 08

- Flag de respuesta
- Bytes de dirección IPv4
- **Bytes de dirección IPv6**

Otros procolos

Miracast

Miracast es un protocolo multimedia para hacer streaming a un monitor desde un dispositivo local.
Con Miracast el dispositivo receptor es dependiente de que el dispositivo Android emisor se mantenga activo: si se bloquea también bloqueará la reproducción en el receptor.

Capas

- Capa de internet: IPv4
- Capa de transporte: TCP/UDP
- Capa de aplicación, RTSP y RTP

Red

La conexión está creada vía Wi-Fi Protected Setup (WPS), mecanismos para facilitar la configuración de una red WLAN con seguridad WPA2.
Existe una alternativa de código abierto a Miracast llamada MiracleCast.

Sin soporte de Google

A partir de Android 6.0, Google ha dejado de dar soporte nativo a Miracast en favor de su propio Google Cast.

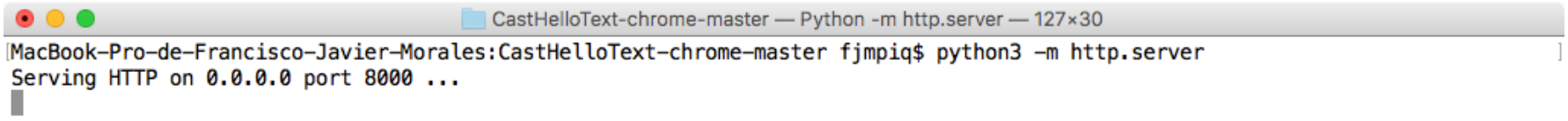
Ejemplo

Enviar mensajes

Esta aplicación sirve para enviar texto desde una pestaña de Google Chrome y mostrarlo en una pantalla conectada a un Chromecast.

Esta aplicación consta de dos partes: la del emisor (Google Chrome) y la del receptor (Chromecast). Ambas son web apps en HTML que cargan un código JavaScript. Para ejecutarla debemos alojarla en un servidor.

Creando servidor en el puerto 8000



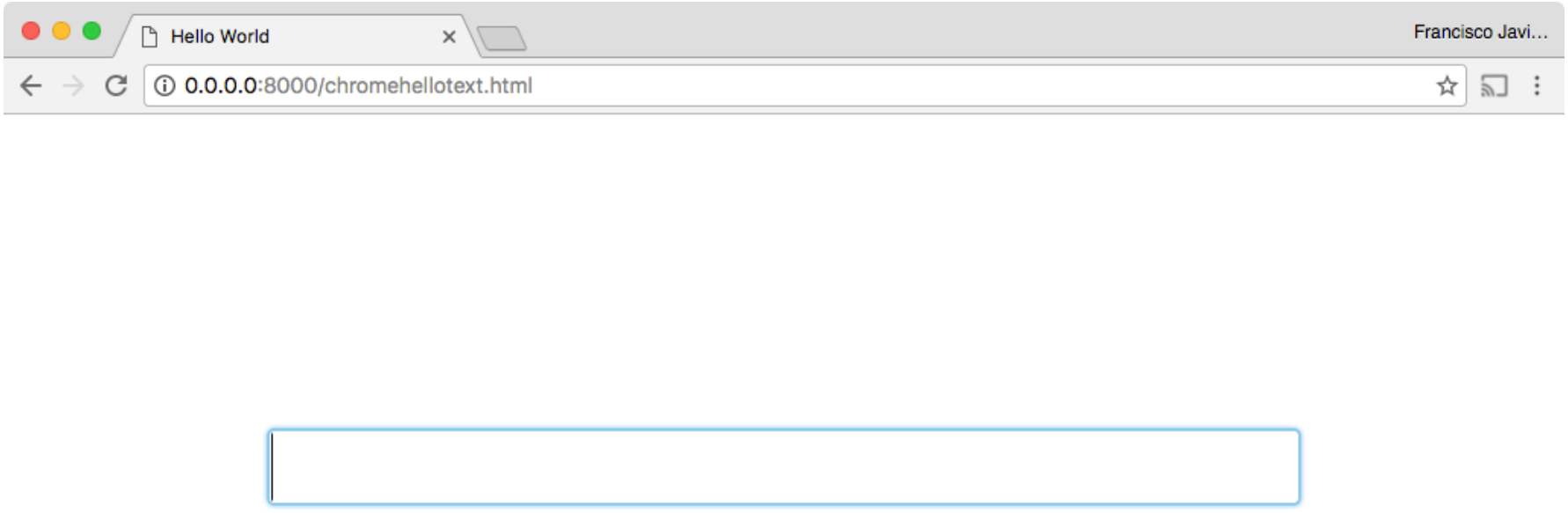
Aplicación emisora

Chromehellotext.html

Desde Chrome, accedemos a la aplicación emisora (chromehellotext.html).

Directorio del servidor

Aplicación emisora



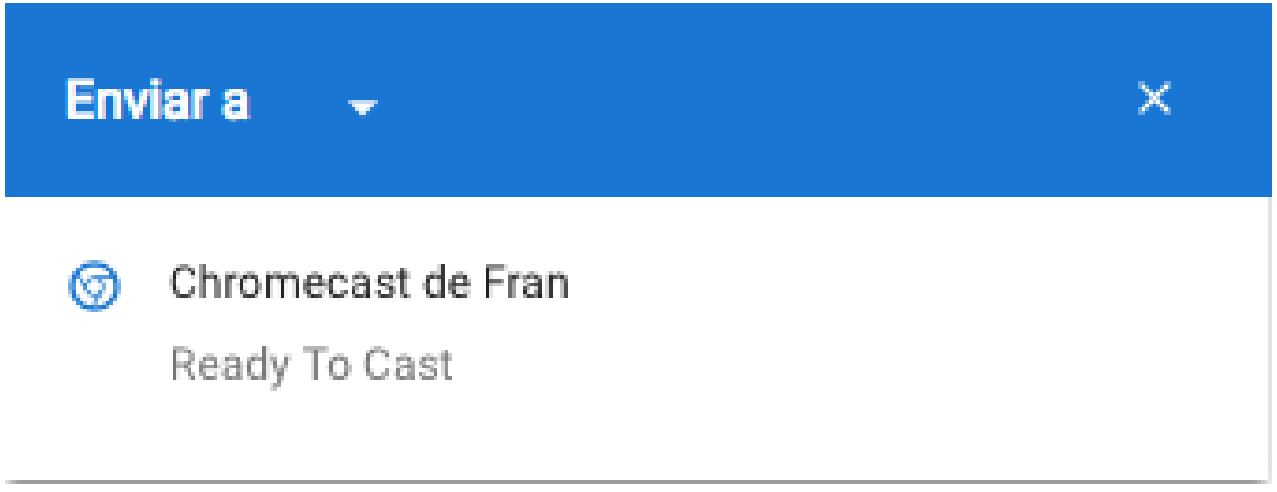
Enviando contenido

A continuación, desde la extensión de Google Cast, seleccionamos enviar el contenido de la aplicación a nuestro Chromecast.

Selección del Chromecast

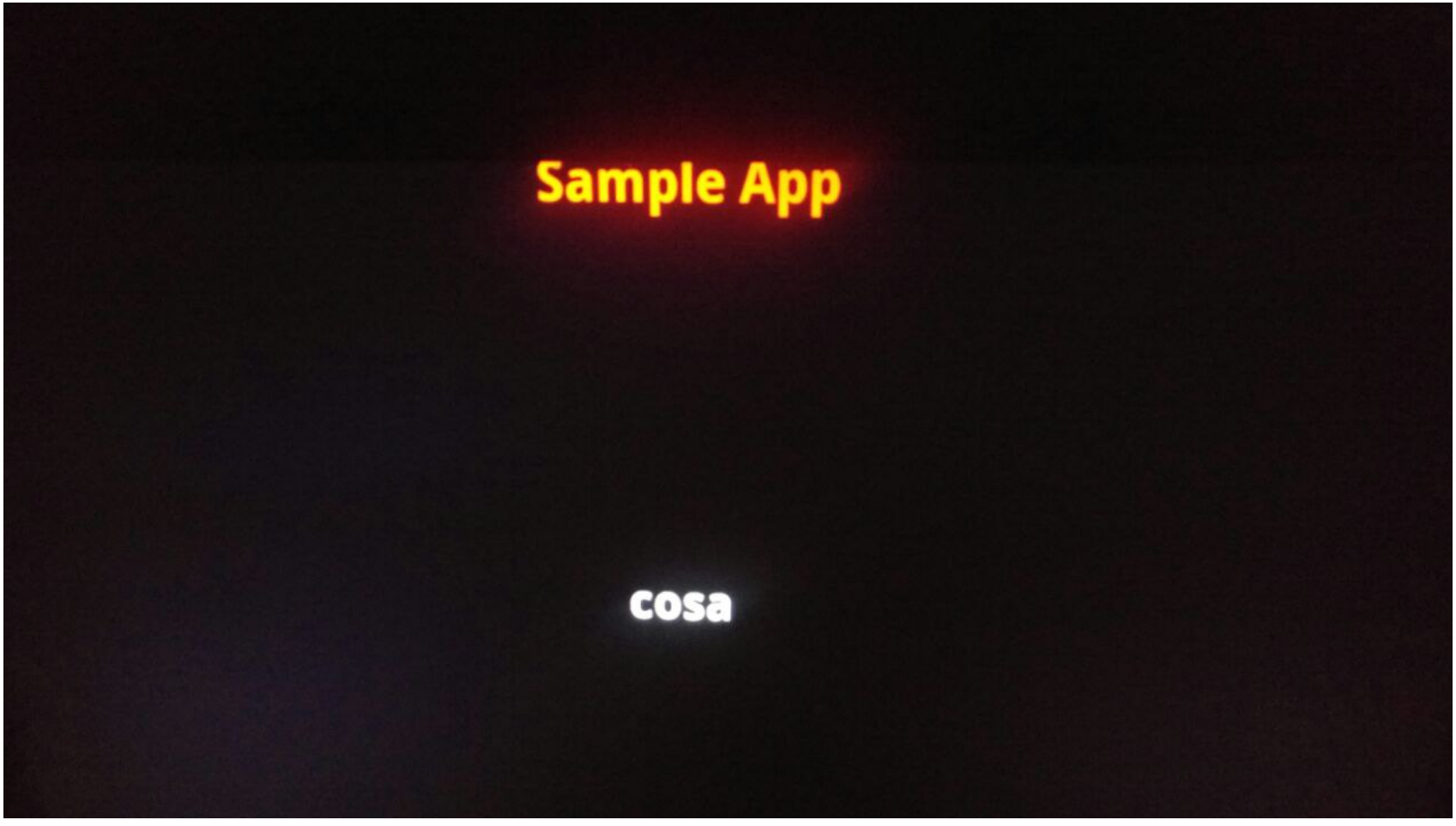
mDNS

Ahora es donde actúa mDNS



Receiver.html

En ese momento, debería cargar en el Chromecast la aplicación receptora (receiver.html). Ya podemos escribir texto en el emisor y, al pulsar intro, debería aparecer en el televisor.


Sample App
cosa