

El dispositivo ADALM PLUTO de Analog Devices, proporciona una gran oportunidad para su uso como Receptor y Transmisor SDR, en el rango de Frecuencias para el que está diseñado (325MHZ a 3.8GHz) aunque se puede modificar de forma sencilla para ampliar su rango de funcionamiento a 70 MHz a 6 GHz mediante el cambio del valor de algunas variables en el firmware mediante unos sencillos comandos.

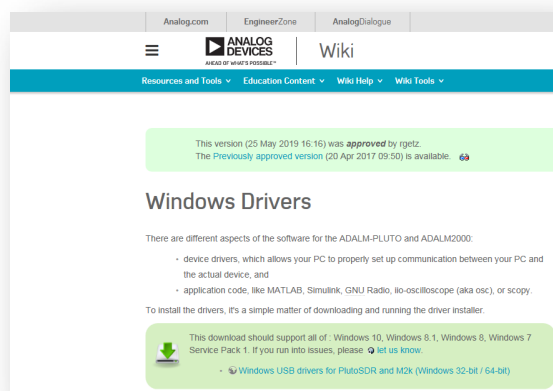
Este documento se detallan los pasos a seguir para emplear Adalm Pluto en el mundillo de la radioafición.

## INSTALACION DE ADALM PLUTO EN WINDOWS 7 / 10

Antes de proceder a conectar el PLUTO al ordenador, hay que instalar los drivers USB, para que el ordenador reconozca el dispositivo.

1. Descargar los drivers de la dirección:

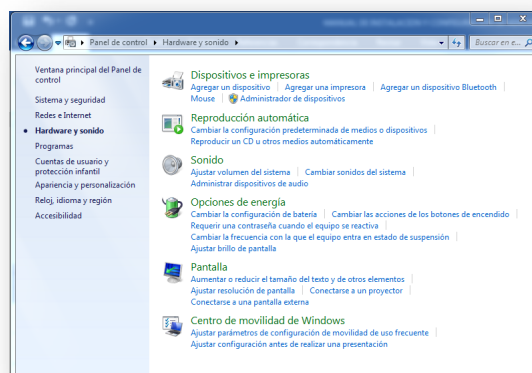
<https://wiki.analog.com/university/tools/pluto/drivers/windows>

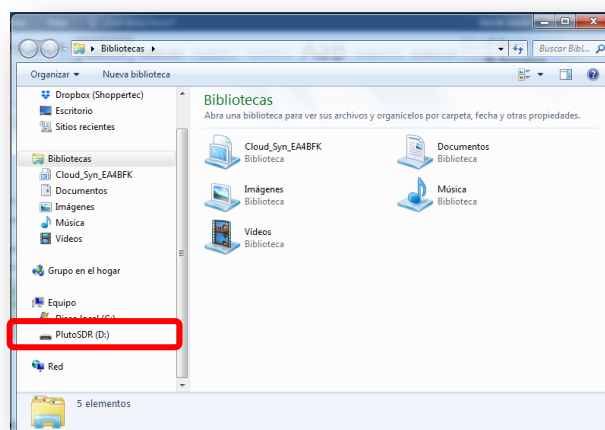
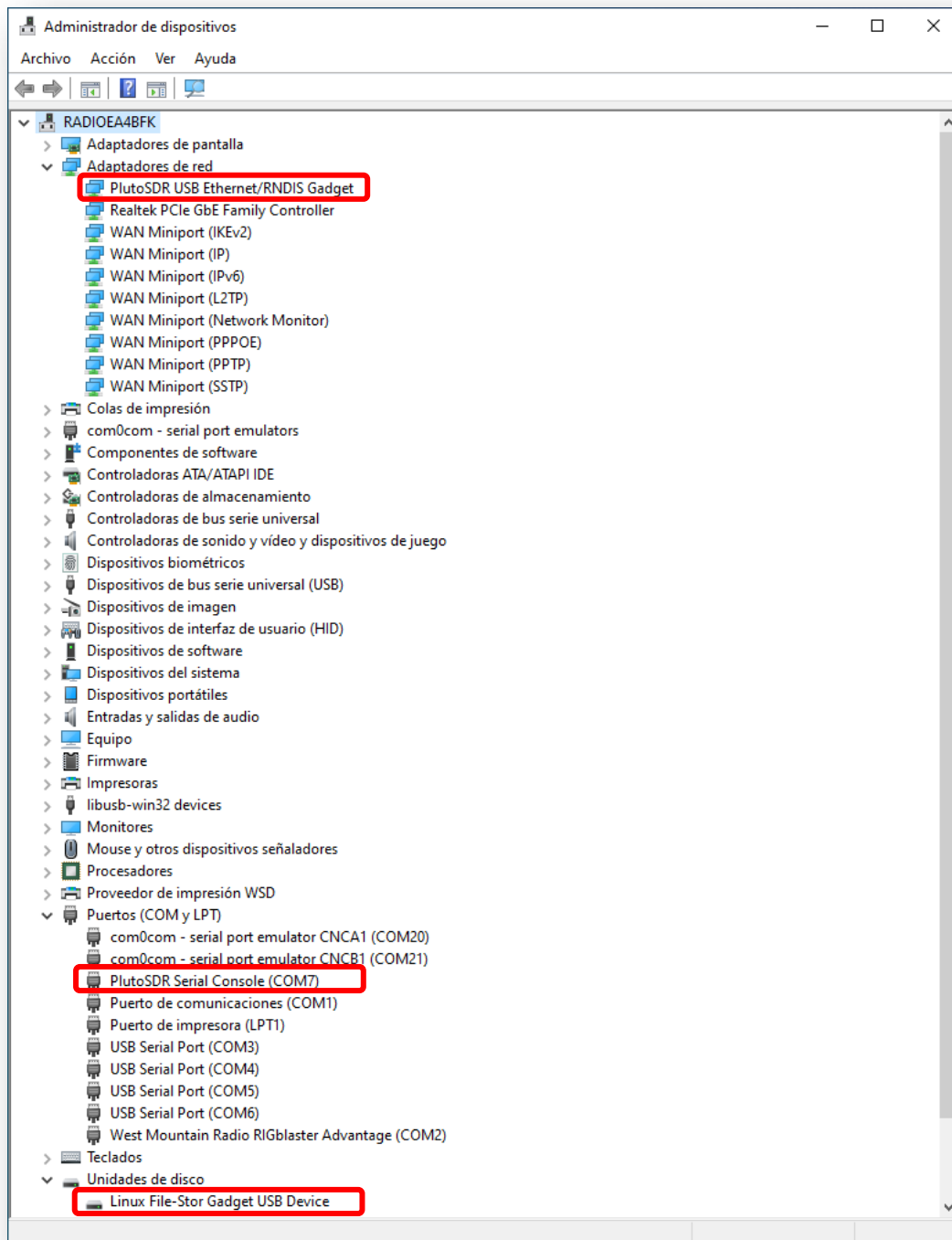


Una vez descargado el fichero (*PlutoSDR-M2k-USB-Drivers.exe*), ejecutarlo, y se instalarán los drivers.

2. Conectar el PLUTO al PC mediante un cable USB A a USB micro, que conectaremos al USB Data del Pluto. Tras identificación del mismo, podremos observar que se han creado:

Un nuevo Adaptador de Red, un nuevo puerto COM y una nueva unidad de Disco (Pluto SDR) a la que Windows le asignará una letra de unidad. Estos dispositivos los podemos ver mediante el Administrador de Dispositivos de Windows:



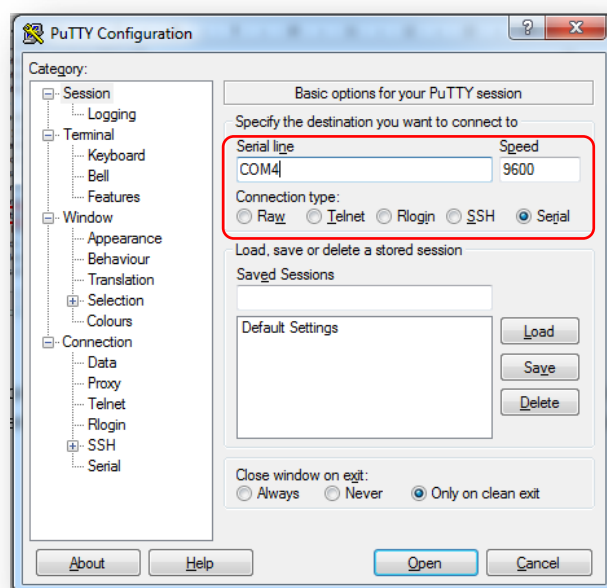


Anotamos el Puerto Serie correspondiente a PlutoSDR, para emplearlo posteriormente en las modificaciones. En el ejemplo es **COM4**, pero en cada caso y dependiendo del conector USB empleado, Windows le asignará un número de puerto COM distinto.

## MODIFICACION DEL RANGO DE FRECUENCIAS Y ACTIVACION DEL DOBLE PROCESADOR

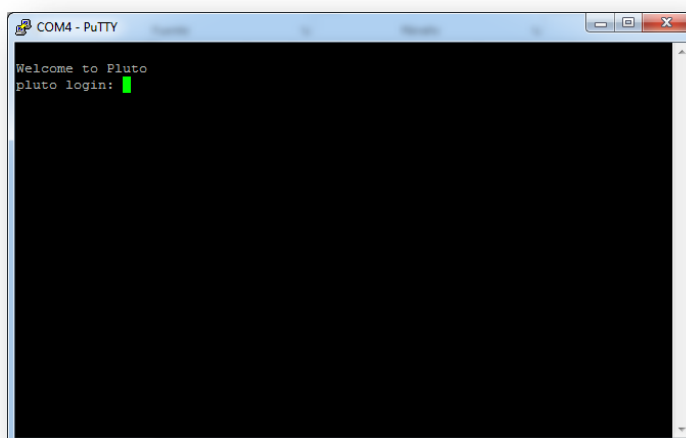
Para extender el rango de frecuencias de uso, necesitamos conectarnos al PLUTO mediante una conexión puerto Serie. Para ello podemos emplear cualquier programa Terminal, como PuTTY (<https://www.putty.org/>), CoolTerm (<https://freeware.the-meiers.org/>), etc. En este ejemplo se conecta con PuTTY.

Abriremos PuTTY, e indicamos que vamos a realizar una comunicación serie<sup>(1)</sup>, por el puerto COM (número del que windows tenga asignado al PLUTO), con una velocidad de 9600 bauds



<sup>(1)</sup> Alternativamente también podemos establecer una conexión SSH a la IP 192.168.2.1 Puerto 22, con el mismo resultado.

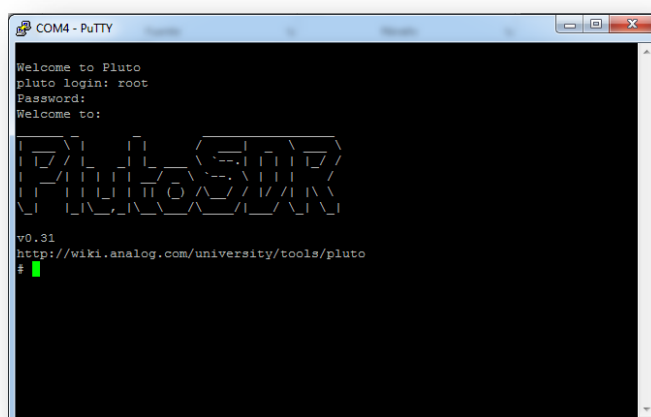
Al conectarnos nos aparecerá una pantalla de bienvenida y una solicitud de login.



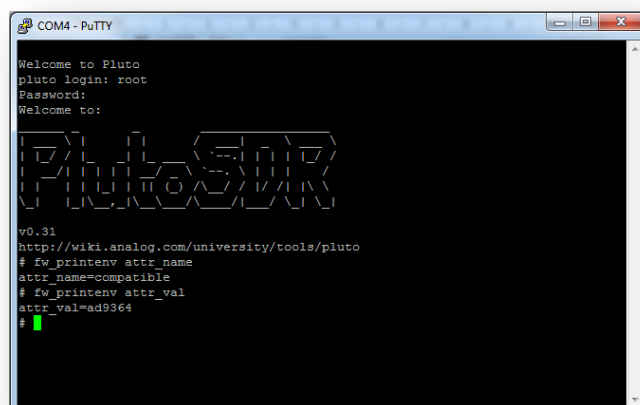
Para entrar en el sistema emplearemos:

User name: root  
Password: analog

Tras el Login aparecerá en el Terminal la siguiente pantalla mostrando el sistema operativo:



Cuando aparezca el prompt: #, podemos realizar las modificaciones de RF y de Doble Procesador



Para modificar el Rango de Frecuencias y habilitar los 2 procesadores introducir los siguientes comandos manteniendo los espacios:

```
# fw_setenv attr_name compatible
# fw_setenv attr_val ad9364
# fw_setenv maxcpus
# reboot
```

Con el ultimo comando “reboot”, el PLUTO se reiniciará, y cuando esté disponible de nuevo (Puerto COM vuelve a estar disponible) nos volvemos a conectar el programa terminal y tras el proceso de login, teclear los siguientes comandos para verificar que los cambios se han producido.

```
# fw_printenv attr_name
```

A esto PLUTO debe responder

```
attr_name=compatible
```

```
# fw_printenv attr_val
```

Y PLUTO responderá:

```
attr_val=ad9364
```

Introducimos ahora:

```
# cat /proc/cpuinfo
```

Y PLUTO responderá:

```
processor.: 0
model name.: ARMv7 Processor rev 0 (v7l)
BogoMIPS.: 666.66
Features.: half thumb fastmult vfp edsp neon vfpv3 tls vfpd32
CPU implementer.: 0x41
CPU architecture: 7
CPU variant.: 0x3
CPU part.: 0xc09
CPU revision.: 0

processor.: 1
model name.: ARMv7 Processor rev 0 (v7l)
BogoMIPS.: 666.66
Features.: half thumb fastmult vfp edsp neon vfpv3 tls vfpd32
CPU implementer.: 0x41
CPU architecture: 7
CPU variant.: 0x3
CPU part.: 0xc09
CPU revision.: 0

Hardware.: Xilinx Zynq Platform
Revision.: 0003
Serial..: 0000000000000000
#
```

Con esta verificación, ya podemos emplear el Pluto SDR con cualquier software SDR y sacar el máximo provecho del nuevo rango de frecuencias.

## INSTALACIÓN DEL FIRMWARE DE F5OEO (EVARISTE) PARA DATV

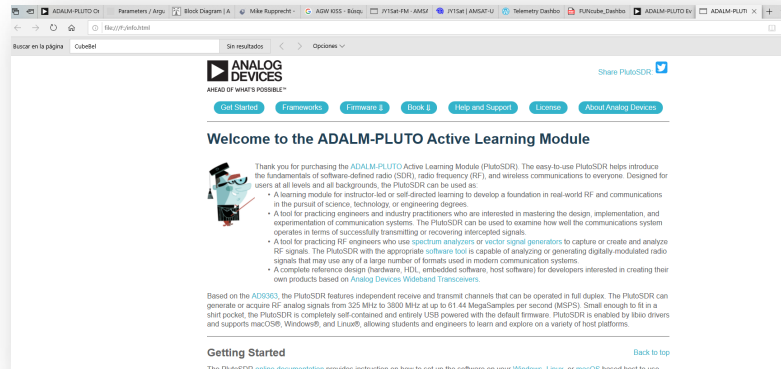
Evariste (F5OEO) ha desarrollado un firmware alternativo para el ADALM PLUTO, que permite emplearlo como Transmisor de DATV en formatos DVB-S y DVB-S2 con gran variedad de ajustes. Ofrece también la posibilidad de transmitir Voz Digital y SSB, mediante una conexión de red **rtmp**.

Este firmware, habilita el uso de dos pines del GPIO del Pluto para controlar un relé que nos permitirá emular un PTT cuando el Pluto entra en transmisión, no solo en DATV, sino también cuando se emplea con el SDR Console en SSB.

Antes de la instalación del firmware de F5OEO, hay que asegurarse de que tenemos instalada la versión 0.31 del firmware de Analog Devices en el PLUTO. De no ser así, hay que actualizar previamente el PLUTO a esta versión de Analog Devices.

### Verificación de la versión de firmware del Pluto

La forma más simple de ver la versión del firmware del Pluto, es conectarlo al PC con el cable USB, y abrir un navegador web introduciendo la dirección 192.168.2.1. Aparecerá esta pantalla:



Bajando en la página web, encontrareis el apartado Firmware, donde nos proporciona la versión que tiene instalada:

**Firmware** [Back to top](#)

The *ADALM-PLUTO Firmware* refers to the U-Boot, HDL, Linux kernel, device drivers, and user space software, which runs on the PlutoSDR. This is bundled up and given a specific version number for the PlutoSDR. For help upgrading firmware, check out the [online documentation](#).

**Status of the PlutoSDR firmware:**

Pluto is using the same version as latest release!

**Version Information:** [Back to top](#)

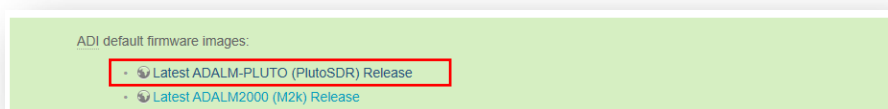
The various parts of the firmware all have their own unique versions as well:

Model	Analog Devices PlutoSDR Rev B (Z7010-AD9364)
Serial	104473541196000212000e007cec1eae65
Build	v0.31
Linux	Linux pluto 4.14.0-42540-g387d584 #301 SMP PREEMPT Wed Jul 3 15:06:53 CEST 2019 armv7l GNU-Linux;1 core(s)
U-Boot	U-Boot PlutoSDR v0.20-PlutoSDR-00053-g89d0754 (Jan 14 2019 - 13:15:56 +0100)
FPGA	2018_r2-20-g28d7f5
Root FS	2019.02.2-388-gb31cc4
IIO	Library version: 0.18 (git tag: v0.18)

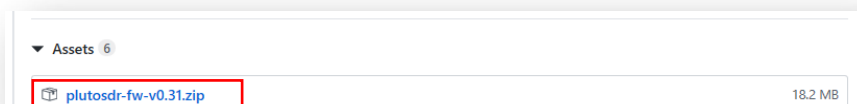
Si la versión fuera la 0.30, seguir el procedimiento **“Instalar firmware 0.31”**, si no pasar directamente a **“Instalación Firmware F5OEO”**:

### Instalación firmware v0.31 de Analog Devices

1. Descargar la versión más actual del firmware (0.31) desde la web de Analog Devices: <https://wiki.analog.com/university/tools/pluto/users/firmware>
2. En el apartado, haciendo click en “Latest ADALM-PLUTO (PlutoSDR) Release”

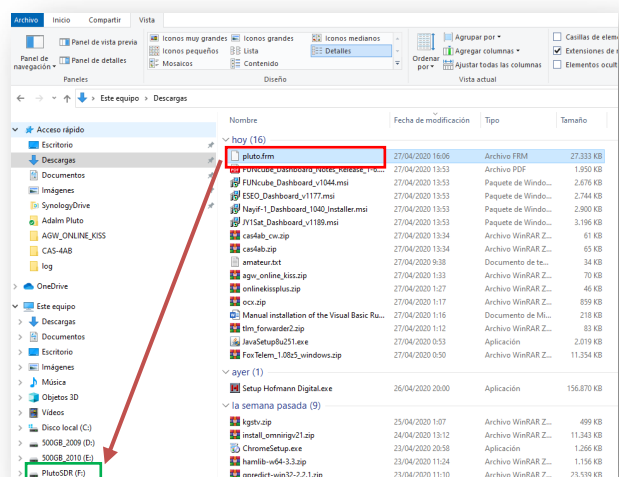


nos lleva al repositorio de GitHub para descargar un fichero zip.

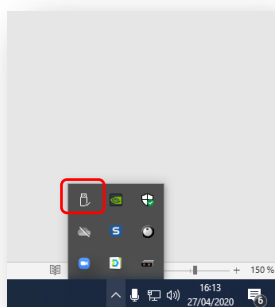


3. Una vez descargado **plutosdr-fw-v0.31.zip** lo descomprimos, y copiamos exclusivamente el fichero **pluto.frm** a la unidad que el Pluto nos ha creado en nuestro ordenador.

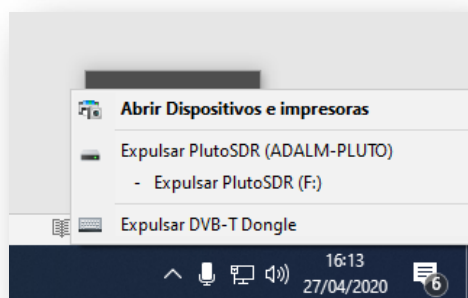
Copiar **pluto.frm** obtenido de la descompresión del fichero **plutosdr-fw-v0.31.zip** a la unidad de disco PlutoSDR



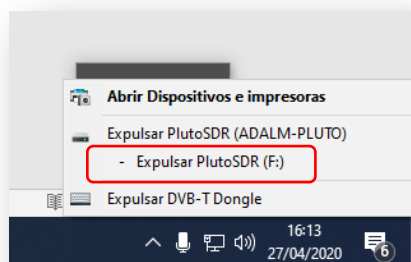
4. Una vez copiado, en el icono de los dispositivos USB, que se encuentra en la parte derecha de la barra de Windows, cerca del icono del Altavoz,



hacemos doble click sobre el icono USB y nos aparecerá el USB del Pluto con 2 Líneas.



5. Hacemos click sobre la segunda línea que indica la letra de la unidad, y con el Botón Derecho indicamos que la expulse. (En Windows 10 solo haciendo click con el botón derecho se expulsa automáticamente)



6. Inmediatamente el led azul LED1 del PLUTO empezará a parpadear rápidamente, durante unos 4 a 5 minutos, mostrando que está cargando el firmware.

**MIENTRAS SE ACTUALIZA NO TOCAR NADA**  
**“KEEP CALM”**

Cuando acabe la actualización, el Pluto automáticamente volverá a aparecer como Unidad de Disco, y además con su correspondiente puerto COM y el Adaptador de red en el Administrador de Dispositivos.

7. Para comprobar la correcta instalación del firmware, abrir el navegador web e introducir de nuevo la IP: 192.168.2.1, y revisamos que la versión del firmware es 0.31, tal y como se indicaba anteriormente.

Ahora podemos proceder a la instalación del firmware de F5OEO.

### Instalación Firmware F5OEO

Bajar la versión del firmware desde esta web: <http://firmware.hackhamradio.com/>

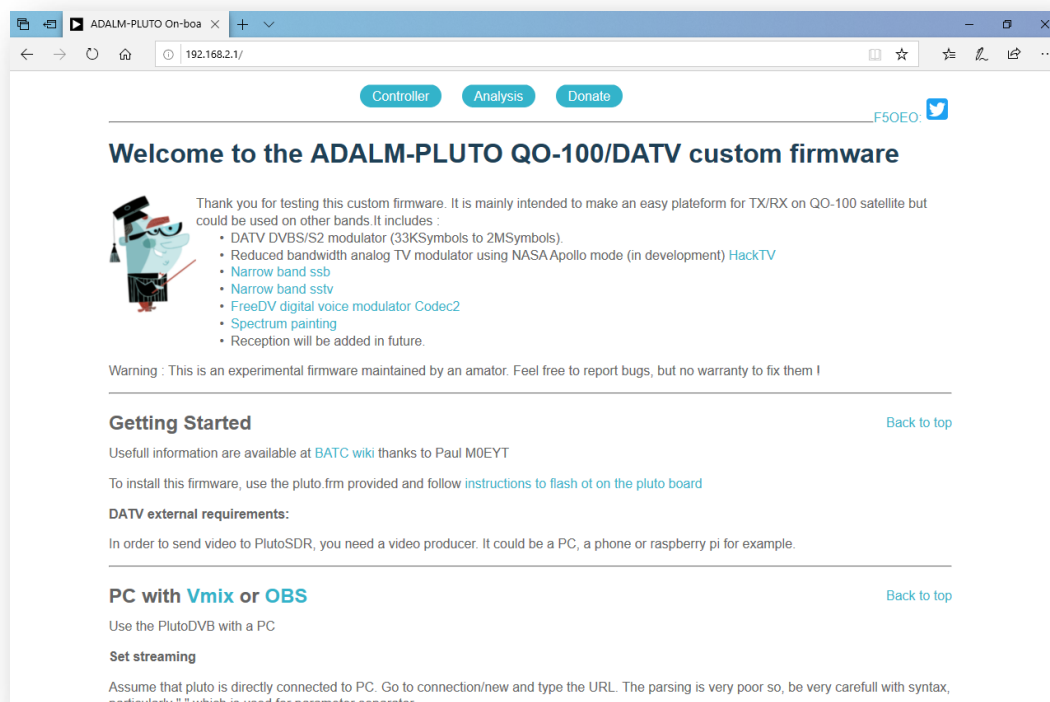
La versión estable es de fecha 20/12/2019 (**pluto.frm**), pero si uno se atreve hay otra más en la capeta “*beta for the brave*”. La última beta para atrevidos es la de fecha 05/02/2020.

El fichero que bajaremos es **pluto.frm** y lo normal es que se baje a la Carpeta Descargas de vuestro ordenador.

Procedemos a realizar la actualización siguiendo el procedimiento descrito en la sección anterior desde el punto 3.

Una vez realizada la actualización, verificamos que el firmware de F5OEO está instalado correctamente, empleando el navegador nuevamente y tecleando la dirección 192.168.2.1

La Pantalla que aparecerá será la siguiente:





Con esto ya tendremos listo nuestro ADALM-PLUTO para emplearlo en DATV, y como Receptor y Transmisor SDR con un rango de frecuencias entre 70MHz y 6 GHz

73's

Alex

EA4BFK

#### Referencias:

Analog Devices

<https://wiki.analog.com/university/tools/pluto>

<https://wiki.analog.com/university/tools/pluto/users/customizing>

<https://wiki.analog.com/university/tools/pluto/users/firmware>

Hack 2 CPU's

<https://www.ph4x.com/pluto-sdr-hack-2nd-cpu-core/>

Firmware F5OEO

<http://www.vivadatv.org/viewtopic.php?f=60&t=692>

[https://wiki.batc.org.uk/Custom DATV Firmware for the Pluto](https://wiki.batc.org.uk/Custom_DATV_Firmware_for_the_Pluto)

#### **PENDIENTE DE AÑADIR EN LA VERSION 3.0 DE ESTE DOCUMENTO:**

- Modificaciones de Hardware (Cambio del OCXO, Masas comunes Hack-GND's y Circuito PTT)