

# Sistema Adquisición Espectrómetro de imagen

## 1 Descripción del sistema

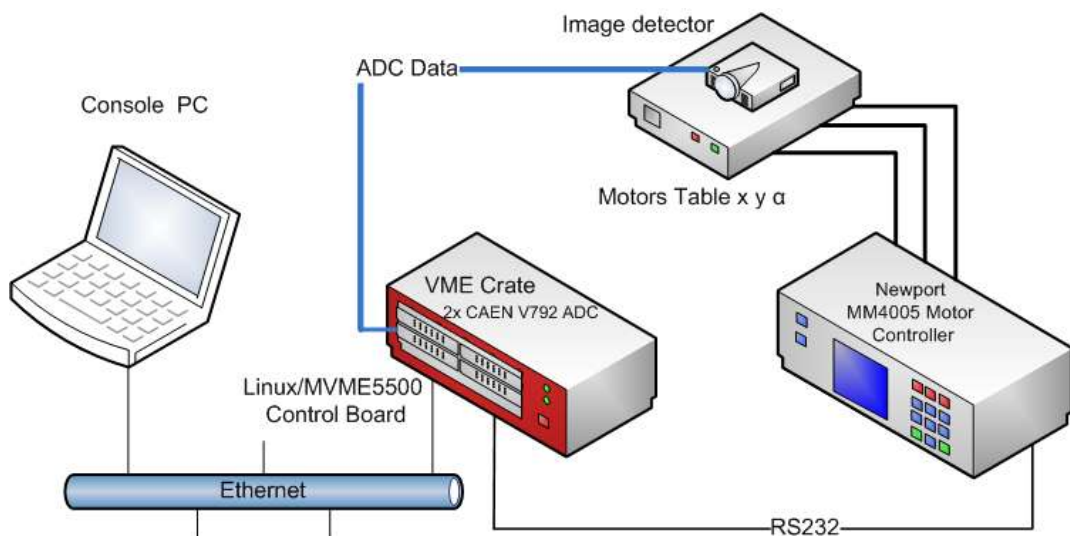
---

El sistema se esquematiza en la figura 1 y está formado por los siguientes elementos:

- ✚ un ordenador portátil Acer ASPIRE 7736 Pentium Dual-Core T4400 @ 2.2 GHz con 4 Gby de memoria RAM y sistema operativo Windows 7 de 64-bits utilizado como consola, entorno de desarrollo de los programas y almacenado de datos.
- ✚ un sistema VME con procesador MVME5500 con un sistema operativo Linux 2.4 que programa los módulos digitalizadores V792 de CAEN y controla la mesa de posicionamiento .
- ✚ un controlador de posición de tres coordenadas modelo Newport modelo MM4005 [1] con dos desplazamientos lineales y uno de rotación.

La interconexión de los elementos se realiza mediante;

- ✚ red Ethernet entre el ordenador consola y el VME mediante red Ethernet
- ✚ RS232 permite el acceso al controlador de movimiento Newport MM4005 desde la tarjeta de control MVME5500.
- ✚ eventualmente para desarrollo se puede utilizar una conexión RS232 a la tarjeta de control MVME5500 como consola del sistema operativo.



**Figura.1. Esquema de sistema de control del fotodetector de imagen.**

El software está compuesto por dos elementos:

- ✚ un panel en JAVA como interface del operador
- ✚ un proceso en lenguaje C ejecutándose como servidor en la tarjeta MVME5500

Se utiliza para la comunicación entre ambos procesos protocolos TCP/IP. Un socket dedicado permite la conexión entre panel JAVA y el proceso C controlador. Se dota a la tarjeta MVME5500 de disco mediante el protocolo NFS, en el que una partición del disco del ordenador consola es accesible como parte del sistema linux. Este NFS es el que se proporciona con el sistema GNU cygwin, unix en sistemas Windows.

Es preciso mencionar que el panel establece la conexión con el servidor de control cada vez que es iniciado e inicializa el acceso al puerto serie RS232 para gestionar el controlador Newport MM4005 de la tabla de posicionamiento.

El panel realiza una conexión tipo TCP/IP que por definición no es determinista. Es decir, el panel no actúa directamente sobre los elementos hardware del sistema, dependiendo en su operación del servidor en C como proceso de control y almacenado de datos en la partición del disco compartida mediante NFS.

## 2 Arranque y configuración

---

### 2.1 Encendido de los componentes

Una vez realizadas todas las conexiones físicas (Ethernet y RS232) se recomienda realizar el encendido en el siguiente orden que podríamos denominar natural por el tipo de interrelación entre los elementos del sistema

- ✚ ordenador portátil de consola
- ✚ controlador de los motores de la mesa de desplazamiento Newport modelo MM4005
- ✚ VME con la tarjeta MVME5500. El sistema operativo y el servidor arranca en unos 30 s.

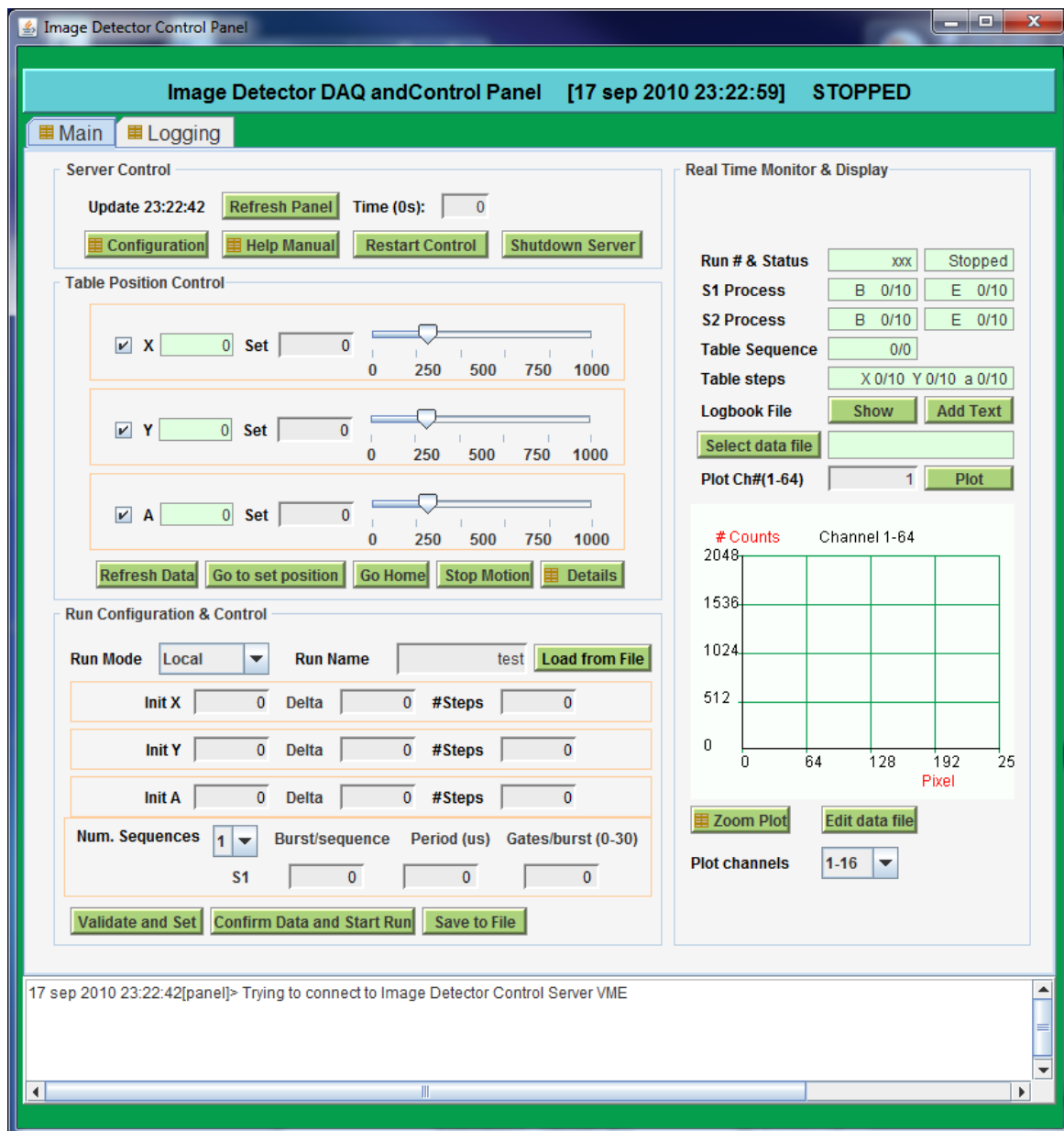
El sistema puede arrancarse en cualquier otro orden pero puede que no se disponga del servidor NFS del disco del ordenador consola ni la comunicación serie RS232 inicialmente. En este caso el único inconveniente que el establecimiento de las conexiones puede verse retrasado pues los sistemas en caso de no establecerse las conexiones lo reintentan con una periodicidad de 30 s.

### 2.2 Arranque de programas.

El operador únicamente ha de arrancar el panel de control en el ordenador consola con doble “click” en el icono de la aplicación.



Se abrirá la siguiente ventana de control permitiendo el acceso a todas las operaciones.



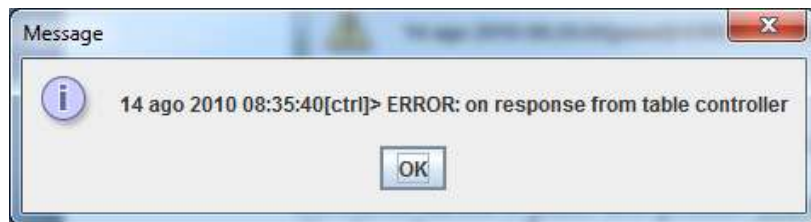
Esta es la única aplicación que ha de arrancar el operador. Los programas en la tarjeta MVME5500 se arrancan automáticamente al encendido del VME.

Si no estuviera encendido el VME se obtendrá el siguiente mensaje:



En esta situación el panel solo puede realizar el acceso a la visualización de datos y ficheros de log locales en el ordenador consola.

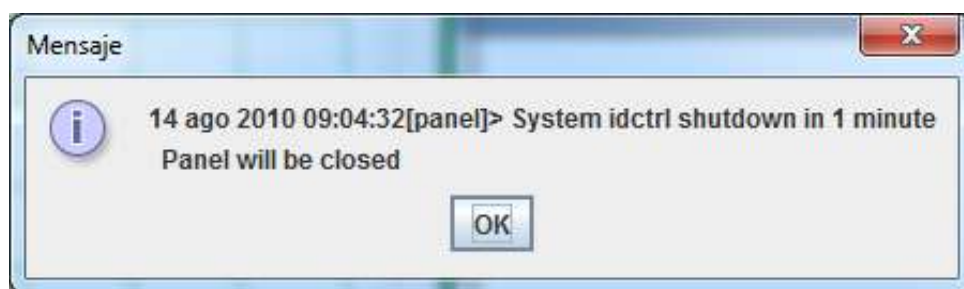
En el caso de esté el VME encendido pero no exista conexión al controlador Newport MM4005 se mostrarán los siguientes mensajes.



En este caso no se reintenta la reconexión y el procedimiento es verificar la conexión RS232 y comprobar que el controlador esta encendido. El panel de control ha de ser cerrado y reabierto de nuevo.

## 2.3 Parada

Para la parada del sistema completo es recomendable el realizar un “halt” del sistema operativo Linux del procesador MVME5500 mediante el botón **“Shutdown Server”** en el subpanel de configuración “Server control”. Se obtendrá el mensaje de confirmación:

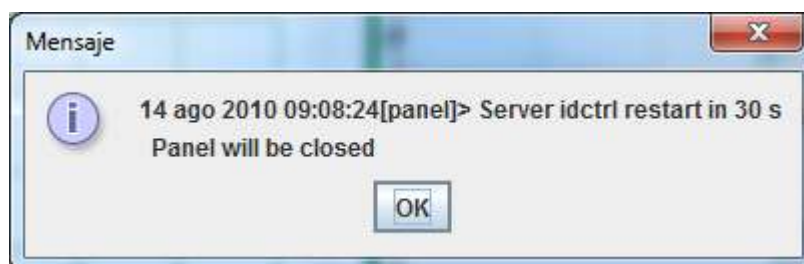


Al pulsar el botón “OK” se cerrará el panel y se puede apagar el “crate” VME al haber sido parado ordenadamente el sistema operativo Linux instalado.

Se puede apagar el controlador Newport MM4005 y finalmente el ordenador consola mediante el procedimiento de apagado convencional del sistema Windows 7.

## 2.4 Rearranque del servidor

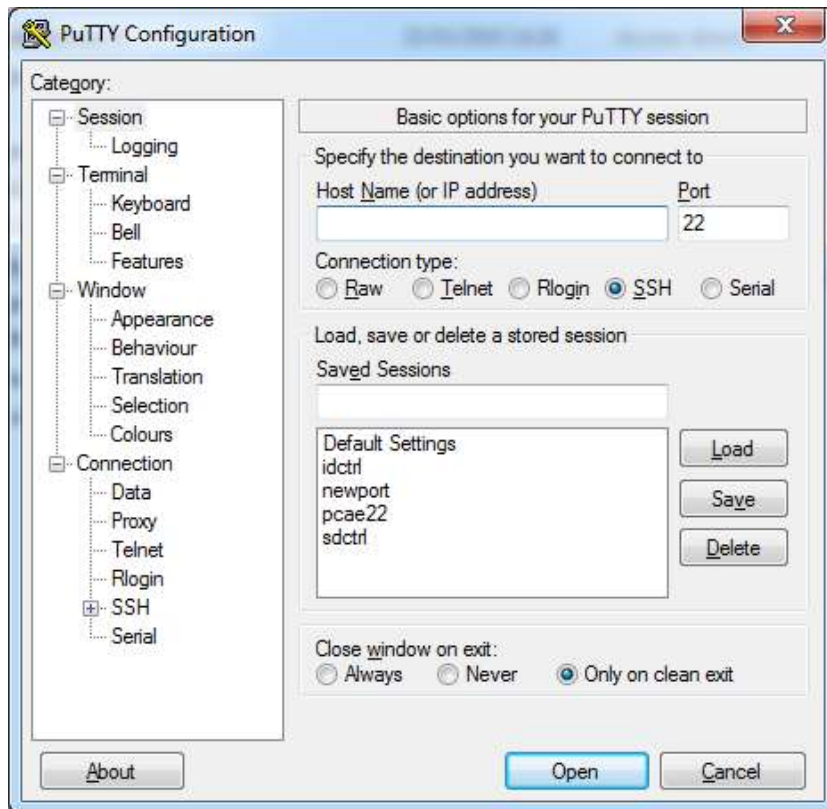
Si se ha de actualizar el programa servidor, recargar una nueva configuración o hay problemas de operación es posible mediante el botón “*Restart Control*” en el subpanel “Server control” que permite reanunciar el servidor C en ejecución en la tarjeta MVME5500. Se obtendrá un mensaje:



Al pulsar el botón “OK” se cerrará el panel y el proceso servidor de control se reanunciará en 30 s, tras los cuales es posible reiniciar el panel de nuevo y esperar la reconexión.

En el caso de que no se establezca la conexión o el proceso de control no responda es posible acceder al VME mediante el siguiente procedimiento.

Seleccionar la carpeta “tools” en el escritorio de la consola y abrir la aplicación “putty” seleccionar “idctrl” la lista de conexiones definidas del panel de putty.



Se el sistema operativo del crate VME esta disponible y la red funcoina correctamente es posible abrir una consola.

```
172.17.0.14 - PuTTY
idctrl login: root

---- Image Detector controller ----

BusyBox v0.60.3 (2002.07.19-14:07+0000) Built-in shell (ash)
Enter 'help' for a list of built-in commands.

#
# ps
#  PID  Uid    VmSize  Stat  Command
#  ----  ---  -
#  1    root    1880    S     init
#  2    root          S     [keventd]
#  3    root          S     [ksoftirqd_CPU0]
#  4    root          S     [kswapd]
#  5    root          S     [bdflush]
#  6    root          S     [kupdated]
#  7    root          S     [mtdblockd]
# 11    root    1484    S     /sbin/utelnetd -d
# 14    root          S     [rpciod]
# 16    root    1860    S     /bin/sh /usr/sbin/start_ctrl
# 17    root    1768    S     /sbin/getty -L ttyS0 9600 vt100
# 24    root    1592    S     ./idctrl -d 0
# 30    root    1872    S     -sh
# 37    root    1852    S     sleep 30
# 38    root    1860    R     ps
#
# kill 24
#
# cd id
#
# idctrl -d 0&
```

Logar en el usuario “**root**”, el password es necesario. Con el comando “**ps**” se puede visualizar los procesos en ejecución. Es posible parar el proceso con “**kill -9 24**” y el proceso arrancara automáticamente en 30 s. Si se desea arrancar de inmediato es posible ejecutar los comandos:

```
#cd id

#idctrl -d 0&
```

Se puede cerrar la consola con el comando “exit”.

Si el sistema no responde es necesario resetear la tarjeta CPU MVME5500 o apagar el crate completo.

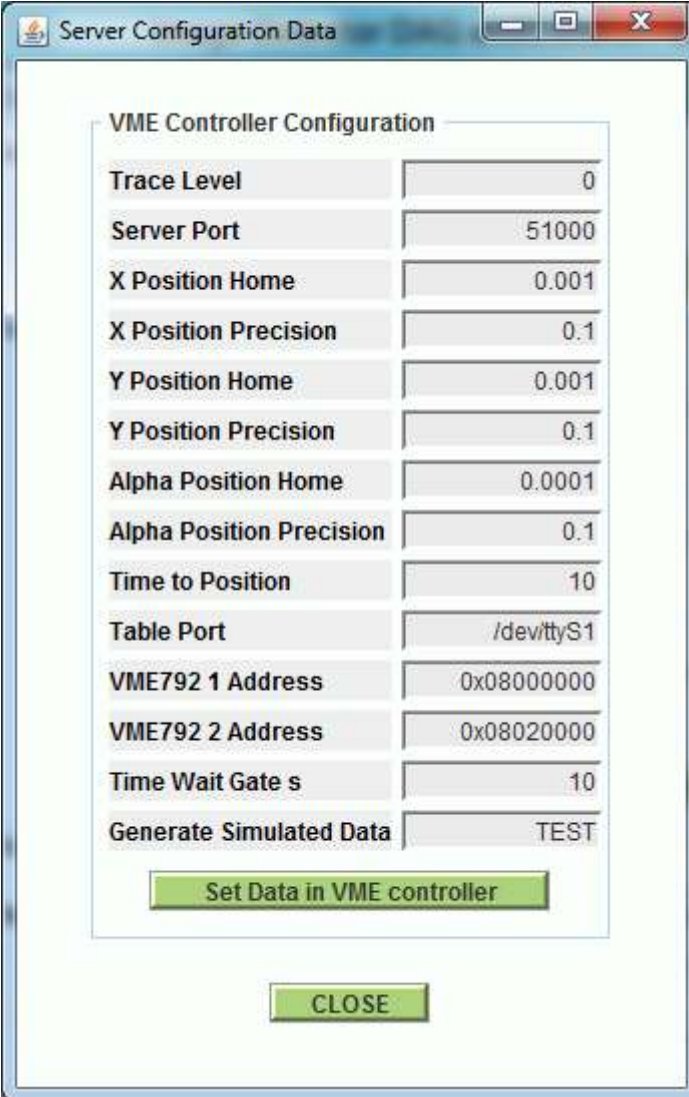
## 2.5 Refresco del panel

El botón de “**Refresh**” permite solicitar al servidor un refresco de los valores mostrados en el panel. También es posible realizar el refresco de forma automática rellenando el campo de refresco a un valor no nulo. El valor en segundos es el periodo de refresco de datos. En los casos de movimiento de la tabla de posicionamiento o adquisición de datos el refresco se realiza

automáticamente.

## 2.6 Configuración del servidor

Los datos de configuración del servidor pueden ser modificados mediante el panel mostrado al seleccionar el botón **“*Configuration*”** del subpanel “Server control” donde se muestran los valores actuales de dicha configuración.



VME Controller Configuration	
Trace Level	0
Server Port	51000
X Position Home	0.001
X Position Precision	0.1
Y Position Home	0.001
Y Position Precision	0.1
Alpha Position Home	0.0001
Alpha Position Precision	0.1
Time to Position	10
Table Port	/dev/ttyS1
VME792 1 Address	0x08000000
VME792 2 Address	0x08020000
Time Wait Gate s	10
Generate Simulated Data	TEST

Set Data in VME controller

CLOSE

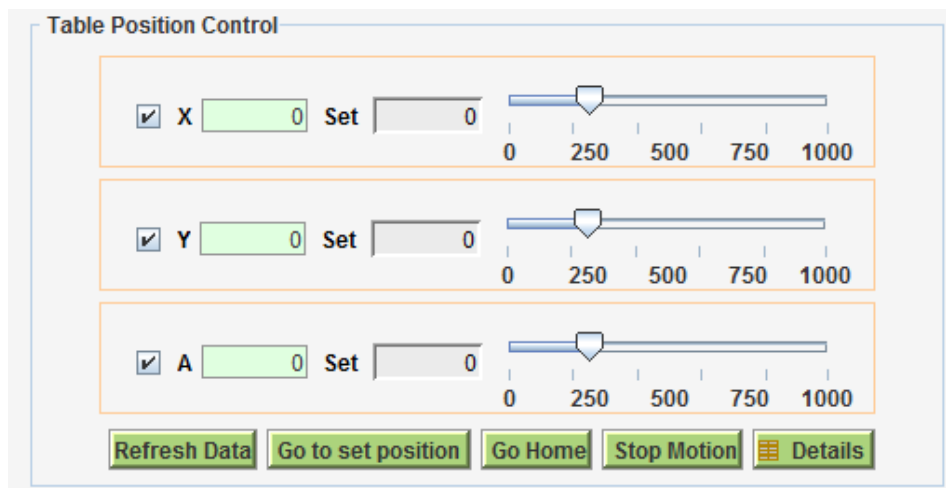
Una vez modificados los valores es posible seleccionando el botón **“*Set Data in VME controller*”** y almacenar los datos en fichero. Para que tengan efecto los nuevos datos en el programa servidor

hay que reiniciarlo mediante el botón “***Restart Server***”.

### 3 Control de la tabla de posicionamiento.

---

Es posible mediante el subpanel “*Table Position Control*” realizar el movimiento de la mesa de posicionamiento del detector.



Es posible la activación o desactivación de cada uno de los ejes mediante un marcador al inicio de la fila de de cada coordenada. Al no ser seleccionado un eje no se enviará comando de control alguno al actuador de esa coordenada.

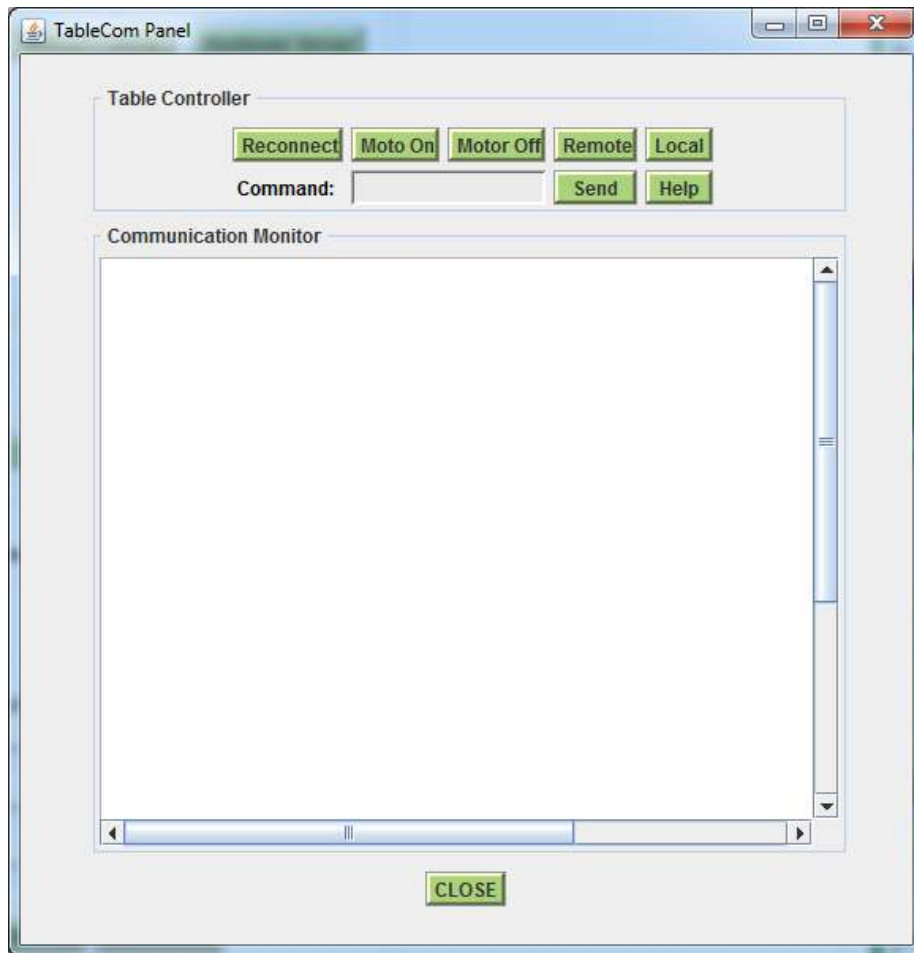
Se muestra el valor leído de la posición y mediante un campo editable o una barra se puede seleccionar el valor de la posición que ha de ser alcanzada por el actuador correspondiente.

Es posible mediante el botón “*Refresh Data*” actualizar la medida mostrada en el panel de la posición del cada actuador.

Se puede solicitar mediante el botón “*Got to set position*” o “*Go Home*” ordenar a los actuadores activos alcanzar las posiciones en el panel o la posición por defecto definida en la configuración respectivamente.

Una parada inmediata se puede solicitar con el botón “*Stop*”.

Mediante el botón “*Details*” se presenta el panel de control más detallado de la interfaz RS232. En la operación normal no es necesario su utilización y se usa para depurar o hacer de forma manual acciones ya automatizadas o ver en detalle la comunicación



Las acciones de este panel permiten:

- ✚ Reiniciar la conexión serie RS232 del servidor al controlador con el botón “**Reconnect**”
- ✚ Activar la alimentación de los motores o desactivarlo mediante “**Motor On**” y “**Motor Off**” [1]
- ✚ Modificar el control a local permitiendo el acceso al panel de controlador o pasarlo a remoto con los botones “**Local**” o “**Remote**” [1]
- ✚ Escribir un comando de control en el campo editable y enviarlo al controlador con el botón “**Send**”
- ✚ Se Accede al manual del controlador al seleccionar “**Help**”

## 4 Run control.

---

El panel de control de adquisición se compone esencialmente de campos de texto para configurar los parámetros de adquisición de cada “Run” o secuencia de adquisiciones.

The screenshot shows a software interface titled "Run Configuration & Control". At the top, there is a "Run Mode" dropdown menu set to "Local" and a "Run Name" text field containing "test", followed by a "Load from File" button. Below this are three rows of configuration fields: "Init X", "Init Y", and "Init A". Each row contains a text field for the initial value (all set to "0"), a "Delta" text field (all set to "0"), and a "#Steps" text field (all set to "0"). A section labeled "Num. Sequences" has a dropdown menu set to "1". Below it, there are three text fields: "Burst/sequence" containing "S1", "Period (us)" set to "0", and "Gates/burst (0-30)" set to "0". At the bottom of the panel are three buttons: "Validate and Set", "Confirm Data and Start Run", and "Save to File".

La opción “*Run Mode*” solo admite en la presente versión el valor “*Local*”, los otros valores preparados han de ser definidos y configurados.

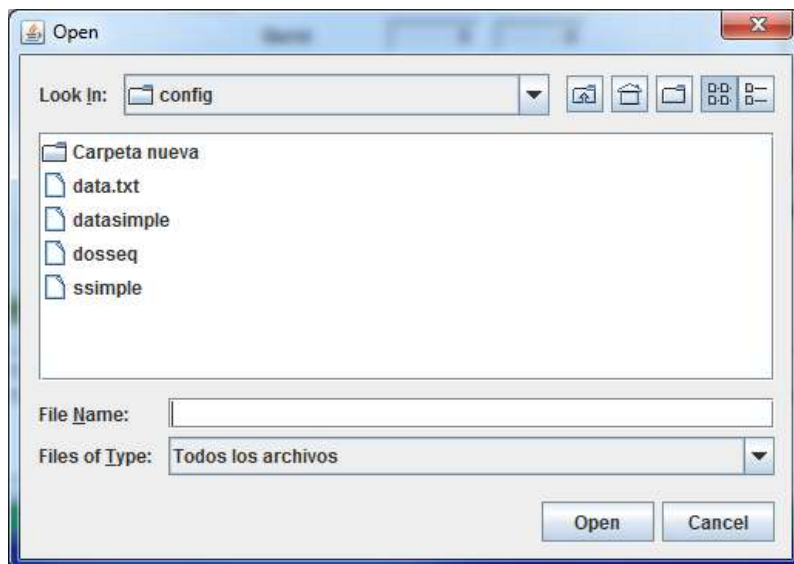
Es posible para cada “*Run*” o ejecución de la adquisición definir un nombre que permite almacenar todos los datos en un directorio de ese nombre del tipo:

**d:fotodetector\imadet\data\run\result\*<runName>***

en la figura mostrada el nombre es “**prueba**”.

### 4.1 Configuración del “*Run*”

Es posible cargar configuraciones salvadas previamente mediante el botón “*Load from file*” que despliega un selector de ficheros que permite el acceso al directorio donde se almacena esta información **d:\fotodet\imadet\data\run\result\*<runName>***.



Los ficheros son creados mediante el botón “*Save File*” que almacena los datos completados en el panel y despliega de nuevo un seleccionador de ficheros para crear un nuevo fichero o sobrescribir los que ya existen.

## 4.2 Configuración del posicionamiento

En esta parte del panel de ejecución se seleccionan para cada coordenada las secuencia de posiciones.

Se completa con un valor inicial, un incremento y un número de posiciones. Si solo se desea una posición se pueden mantener los valores de incremento a cero y numero de posiciones cero o uno.

Se posicionará la mesa en todas las posibles combinaciones de valores de posiciones

Como ejemplo supongamos que se configuran los valores mostrados en la figura.

Init X	10	Delta	2	#Steps	3
Init Y	10	Delta	3	#Steps	2
Init A	5	Delta	4	#Steps	2

La mesa se posicionara con los valores iniciales 10,10,5 al iniciarse el “Run” se ejecuta una secuencia de adquisición y sucesivamente todas las posibles combinaciones realizando adquisiciones entre cada posición.

La secuencia constaría de  $2 \times 3 \times 2 = 12$  posiciones que corresponderían a los valores de las

coordenadas:

```
(10,10,5), DAQ->; (12,10,5),DAQ->; (14,10,5),DAQ->;  
  
(10,13,5), DAQ->; (12,13,5), DAQ->; (14,13,5), DAQ->;  
  
(10,10,9), DAQ->; (12,10,9), DAQ->; (14,10,9), DAQ->;  
  
(10,13,9), DAQ->; (12,13,9) DAQ->; , (14,13,9) DAQ->; (10,10,5)
```

Para cada posición de la mesa se realizaría una adquisición completa de datos de los ADC según la configuración de la secuencia de gates descrita en el apartado siguiente.

### 4.3 Configuración de la secuencia

Se define la estructura de la adquisición para cada posición.

Cada gate genera una digitalización completa de los 64 canales correspondiente a una señal de disparo e integración (“gates”). Se define un “burst” como un conjunto de “gates”, el máximo número de “gates” por “burst” es 30. El tamaño típico de cada gate ha de ser inferior a 500 ns para evitar la saturación (overflow) de la medida, la separación entre gates ha de ser de 10 us. Tras el “burst” se realiza la lectura de datos lo que supone un tiempo de espera dependiente del tamaño del “bursts”. Este tiempo está configurado a  $(\text{numero Gates}+1) * 100 \text{ us}$ . Si se configura un número de “burst” cero no se ejecuta esa secuencia.

En el panel es posible seleccionar 1º o dos secuencias. Cada secuencia está compuesta por un conjunto de “burst” separados por el periodo de “burst”. Este periodo tiene un valor mínimo correspondiente a la lectura de la tarjeta ADC.

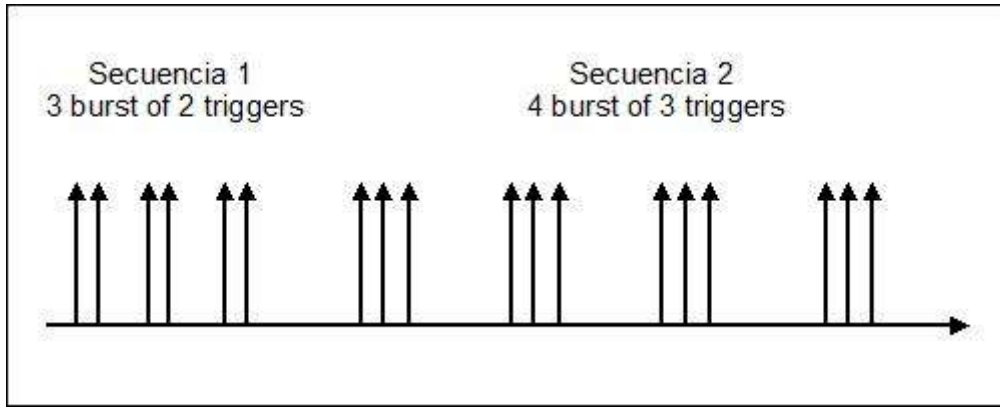
Por ejemplo para una configuración de una secuencia se puede configurar el panel como:

Num. Sequences	Burst/sequence	Period (us)	Gates/burst (0-30)
1			
S1	3	100	2

Para dos secuencia el panel se configura:

Num. Sequences	Burst/sequence	Period (us)	Gates/burst (0-30)
2			
S1	3	100	2
S2	4	200	3

Se realizarán la siguiente secuencia de operaciones:



## 4.4 Almacenado de datos

Los datos son almacenados para cada posición de la mesa en un fichero en el directorio ya mencionado

**d:fotodetector\imadet\data\run\result<runName>**

El nombre de cada fichero identifica el run number y el step de la secuencia de posiciones de la mesa de la forma r<runNumber>\_step<tableStepNumber>.txt. El formato del fichero es:

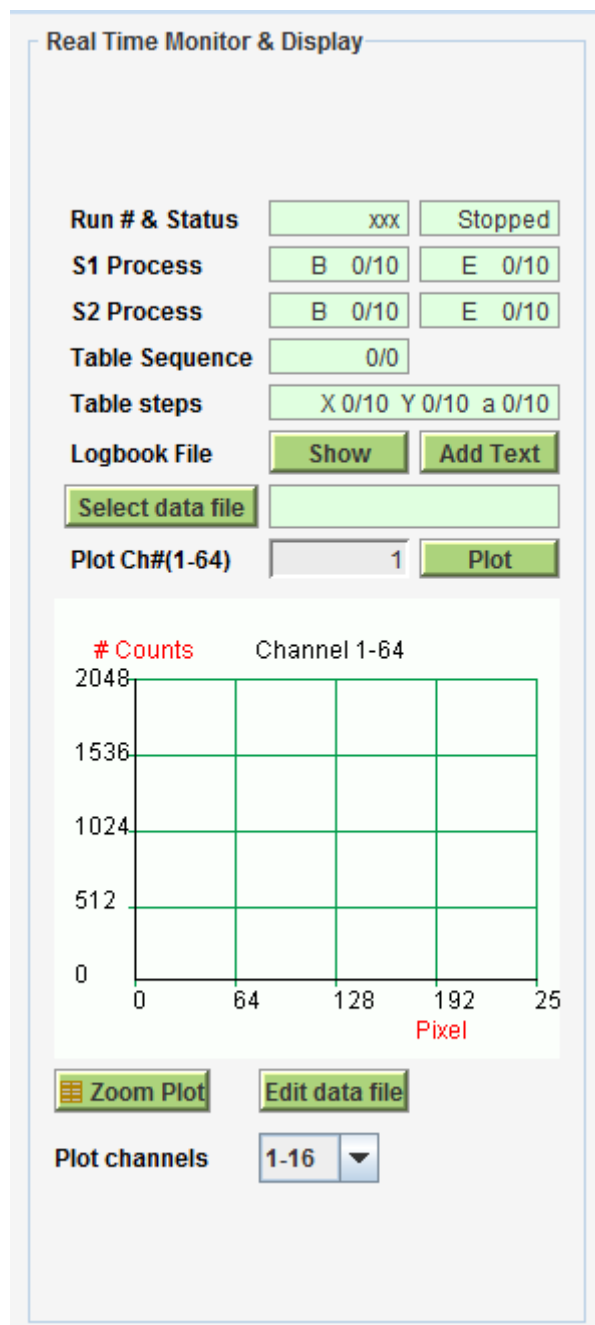
```
#Pos x: 0.00 Dg., y: 0.00 mm , alpha: 1.00 mm ,
# 05/07/2010,18:59:37
#RunName: prueba
#RunMode: Local
#Pos 2 of 2
#x (Dg.) Init: 02 , delta: 0.00, num: 1
#y (Dg.) Init: 02 , delta: 0.00, num: 1
#alpha (Dg.) Init: 2 , delta: 3.00, num: 2
#Sequence 1 nBurstPerSequence: 1, periodB: 0 (us), nTriggerPerBurst: 2, period: 20 (us),
width: 30 (us)
#Sequence 2 nBurstPerSequence: 0, periodB: 0 (us), nTriggerPerBurst: 0, period: 0 (us),
width: 0 (us)
#TotalNumEvents: 2
4084 4084 4084 4084 4084 4084 4084 4084 4084 4084 4084 4084 4084 4084 4084 4084 4084 4084
4084 4084 4084 4084 4084 4084 4084 4084 4084 4084 4084 4084 4084 4084 4084 4084 4084 4084
4084 4084 4084 4084 4084 4084 4084 4084 4084 4084 4084 4084 4084 4084 4084 4084 4084 4084
4084 4084 4083 4083 4083 4083 4083 4083 4083 4083 4083 4083 4083 4083 4083 4083 4083 4083
4083 4083 4083 4083 4083 4083 4083 4083 4083 4083 4083 4083 4083 4083 4084 4084 3950 4083
4083 4083 4083 4083 4083 4083 4083 4083 4083 4083 4083 4083 4083 4083 4083 4083 4083 4083
```

Los datos del “run” son almacenados en líneas precedidas por el símbolo ‘#’ y los datos de cada trigger se almacenan en una línea de 64 valores de cuatro dígitos.

## 5 Monitor

---

Este subpanel permite la visualización del estado de la adquisición. En particular es interesante el campo de “*Table Sequence*” y “*Table Steps*” que indica el procesado de la mesa de posicionamiento.



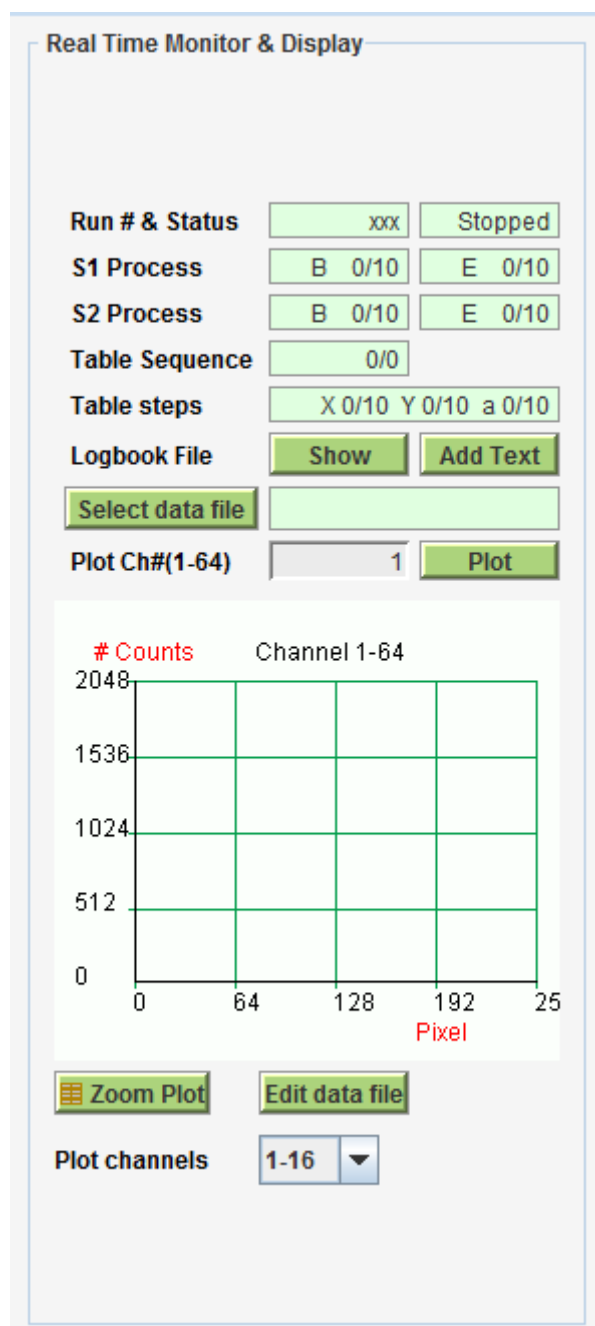
Es posible visualizar los ficheros de log y añadir anotaciones mediante los botones “*Show*” y “*Add*”

*Text”*

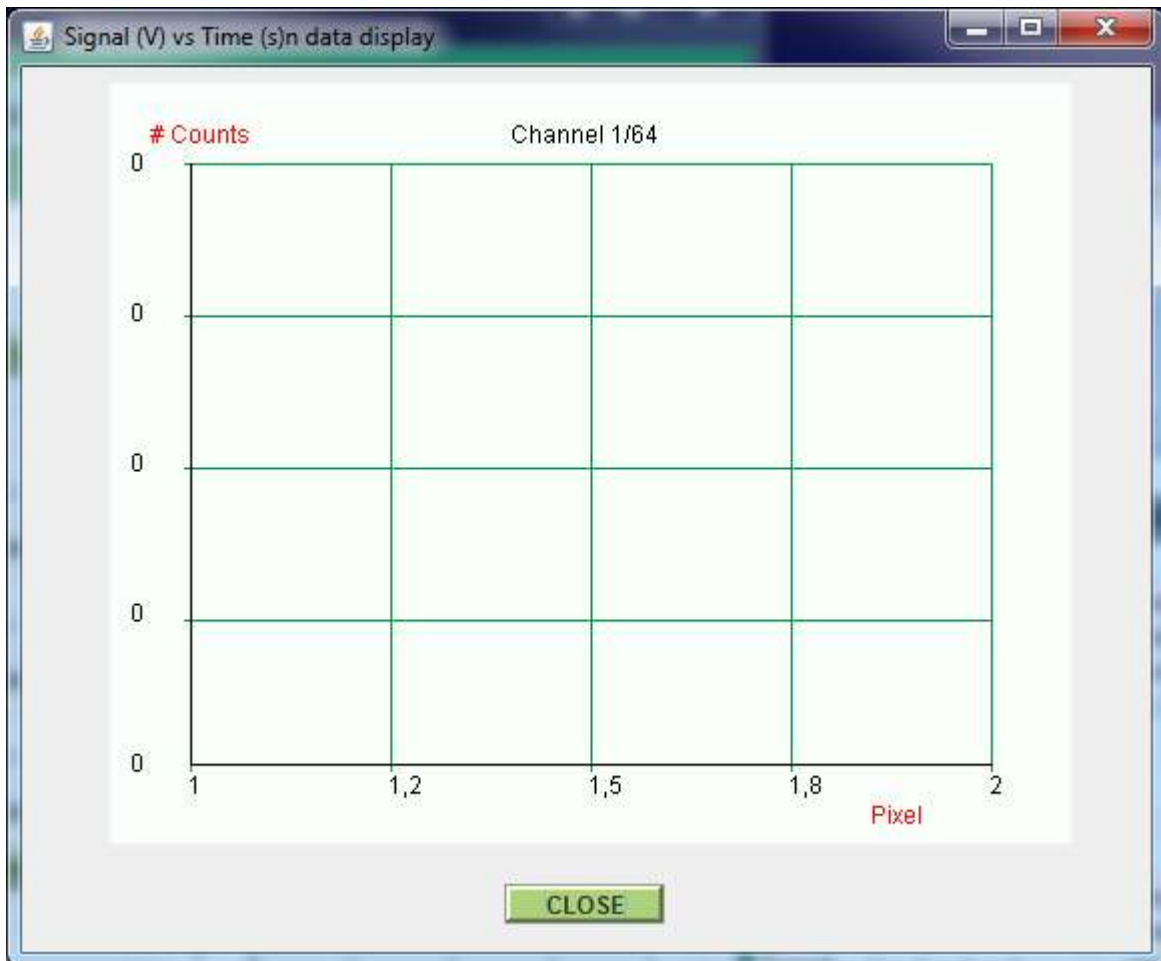
## 6 Data display.

---

Con el botón “*Edit data file*” se obtiene un seleccionador de ficheros del directorio d:\fotodet\imadet\data\result\run que permite editar el contenido del resultado de una adquisición. Se genera un fichero con cada posición de la mesa.

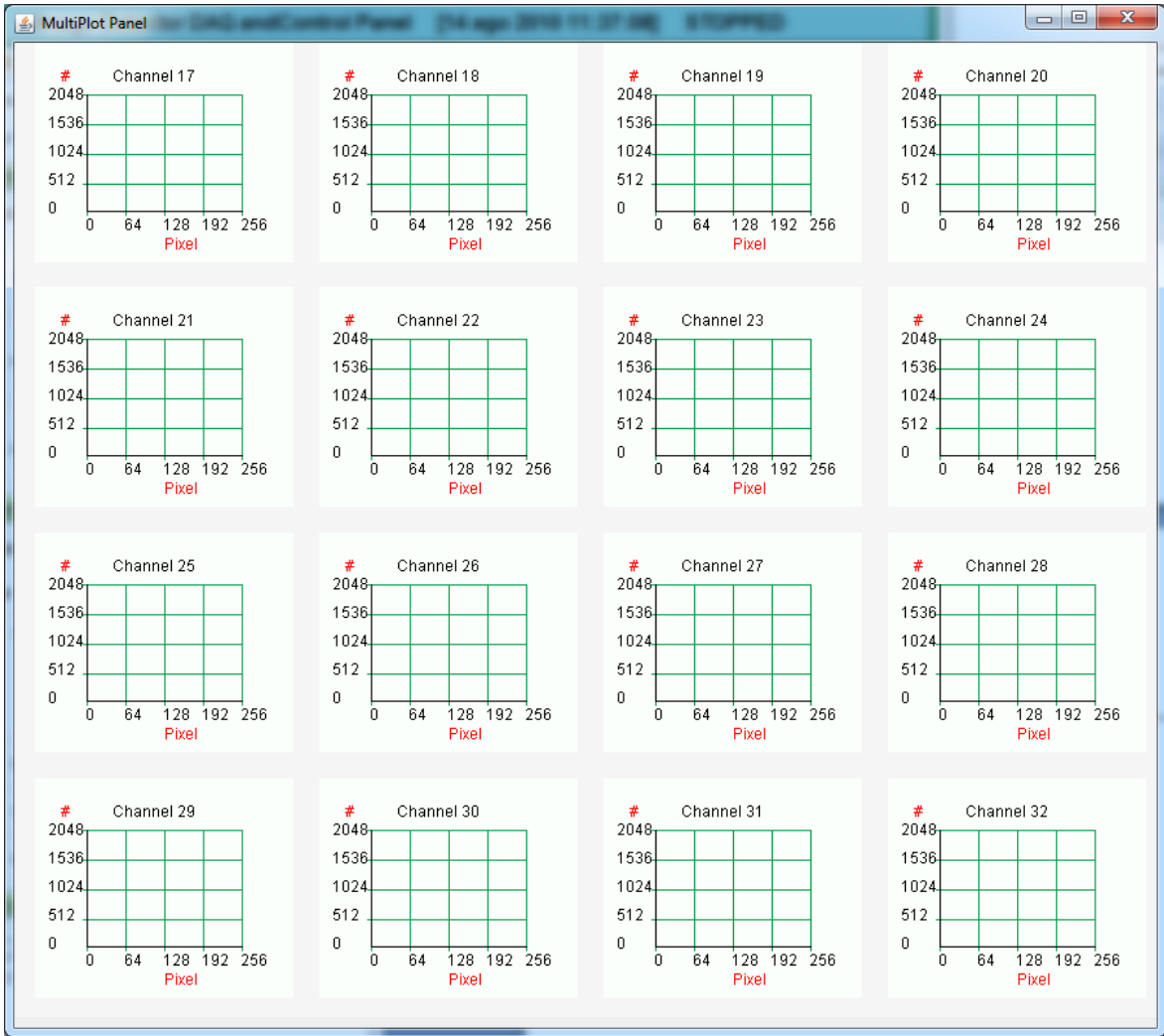


En el propio panel monitor se presentan los resultados de la última lectura al seleccionar un canal y hacer “click” en el botón “**Plot**”. Mediante el botón “**Zoom**” se puede ampliar dicho *plot*.



Es posible visualizar 16 canales simultáneamente al seleccionar un rango de los mismos.

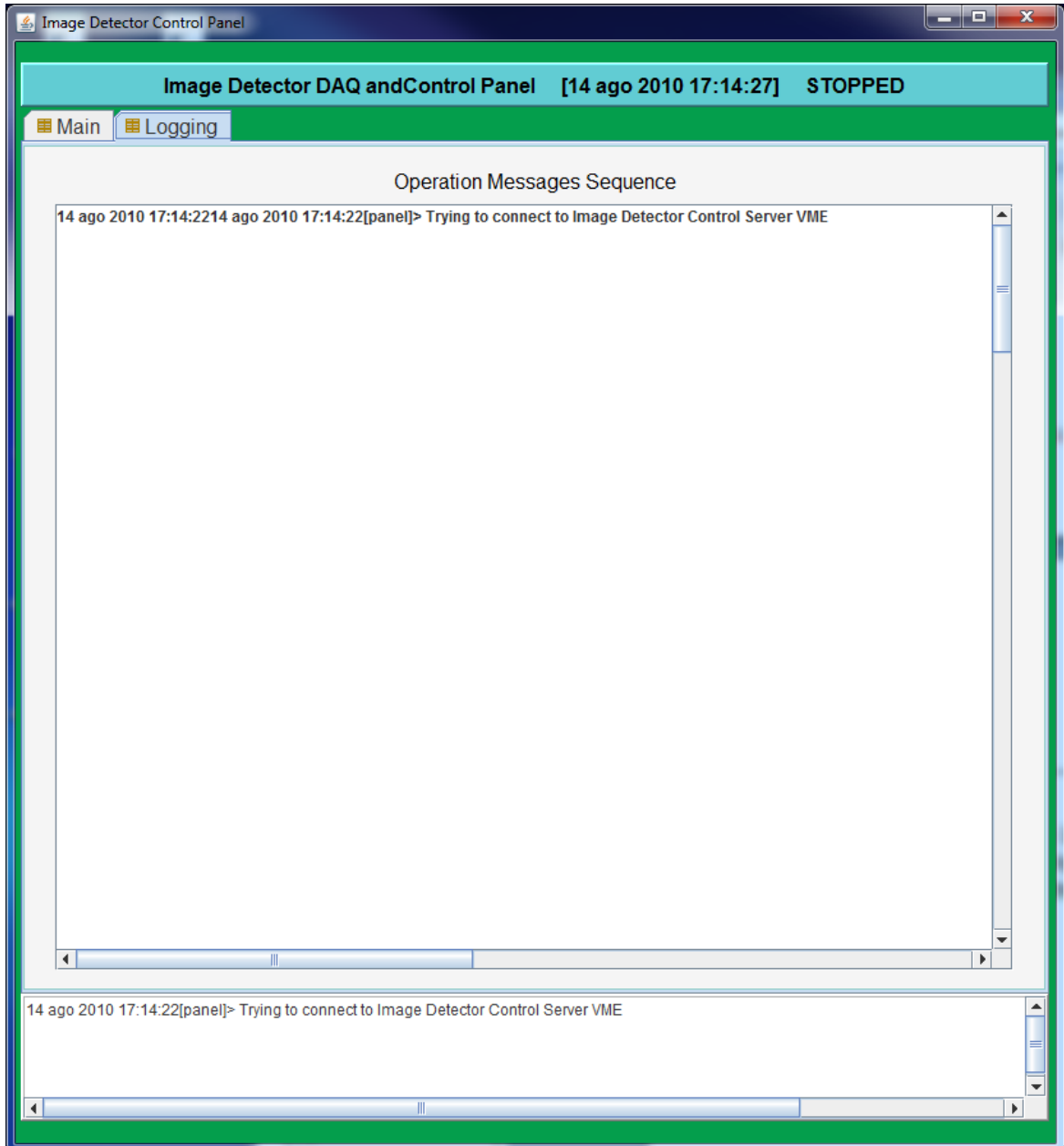
Se muestran los datos en un panel con 4x4 plots.



## 7 Log

---

Se almacena un registro de la operación en los ficheros en el directorio *d:\fotodet\imadet\data\log* y *logbook*. En el panel principal se informa de toda la actividad del panel y las respuestas del servidor en la parte inferior. En la pestaña *logging* de este panel se presenta los mismo mensajes pero con un rango mas amplio.



## 8 Referencias.

---

	Título	Autor	Referencia
[1]	Manual Newport MM4005	Newport	