

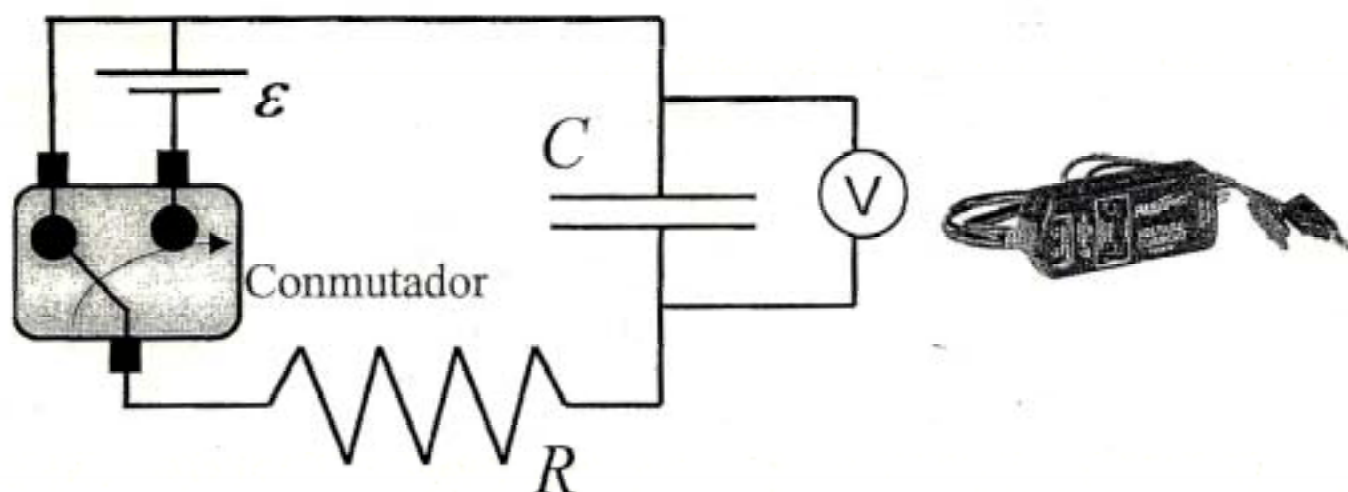
Medidas con el sensor PasPort Voltage-Current. Procedimiento experimental. Manejo básico del programa DataStudio.

Material:

- Resistencia de $1\text{ M}\Omega$
- Condensadores varios. Entre ellos un condensador calibrado de aproximadamente $6,8\text{ }\mu\text{F}$
- Generador de corriente continua
- Conmutador
- Caja de conexiones
- Cables banana-banana
- Sensor PasPort Voltage-Current
- Programa Data Studio de PASCO
- Cuaderno electrónico carga-descarga

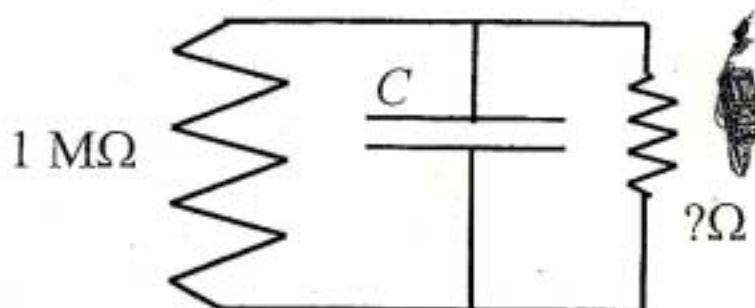
Desarrollo de la práctica mediante el sensor PASPort: calibrado del montaje.

Para realizar la práctica de carga y descarga del condensador mediante el sensor PASPort debes de realizar el montaje de la figura. Como voltímetro se sitúa el sensor de voltaje PASPort que está conectado al ordenador a través del puerto USB, y va a ser el encargado de registrar la medida de la diferencia de potencial en función del tiempo para obtener las gráficas de carga y descarga del condensador.



Observa la función del conmutador, que cambia entre el circuito de carga (cuando está la fuente de alimentación conectada) y el de descarga (cuando no está la fuente de alimentación), para registrar de forma sucesiva ambos procesos.

Si analizamos detenidamente el circuito, hay que observar que la carga y descarga del condensador no se realiza únicamente por la resistencia R , sino que se realiza también por el propio sensor. Teniendo en cuenta que la resistencia interna del generador es muy pequeña, el circuito anterior es equivalente al que se muestra en la figura siguiente. Por tanto, la carga y descarga del condensador se realiza no por la resistencia R , sino que lo hace por la asociación en paralelo de la resistencia R y la resistencia del sensor de voltaje, siendo esta última desconocida para nosotros.



Si la resistencia de este sensor fuera muy grande comparada con R , el error sistemático introducido sería despreciable. Sin embargo, hay que tener en cuenta que eso no es así, puesto que para este montaje utilizamos una resistencia R de $1\text{ M}\Omega$, y la resistencia del sensor no es mucho más grande de esta cantidad. Por tanto tenemos un importante error sistemático que hay que eliminar.

Para eliminar dicho error sistemático vamos a realizar en primer lugar un calibrado del montaje experimental consistente en determinar la resistencia total del circuito de carga/descarga. Para ello, los pasos que hay que realizar son:

1. Realiza una medida de la constante de tiempo de carga y descarga con el condensador "calibrado" de $6,8\text{ }\mu\text{F}$. Para ello sigue las instrucciones que aparecen más abajo, en el apartado "Procedimiento de medida mediante los sensores PASPort y el programa DataStudio". La capacidad de este condensador está determinada de forma bastante exacta mediante un puente de condensadores, obteniendo un valor con un error entorno al $0,15\%$.
2. Dado que conocemos la capacidad de este condensador con bastante precisión, esta medida nos permite determinar la resistencia del dispositivo experimental:

$$\tau = RC \Rightarrow R = \tau / C$$
3. Una vez conocida la resistencia del montaje, se puede proceder a la medida del tiempo de carga y descarga para diferentes condensadores, y determinar así la capacidad de dichos condensadores, siguiendo también el procedimiento de medida que se describe a continuación.


Procedimiento de medida mediante los sensores PASPort y el programa DataStudio

1. Al iniciar la sesión con usuario "ffi" y clave "ffi", aparecerá la siguiente pantalla de inicio del programa "DataStudio":

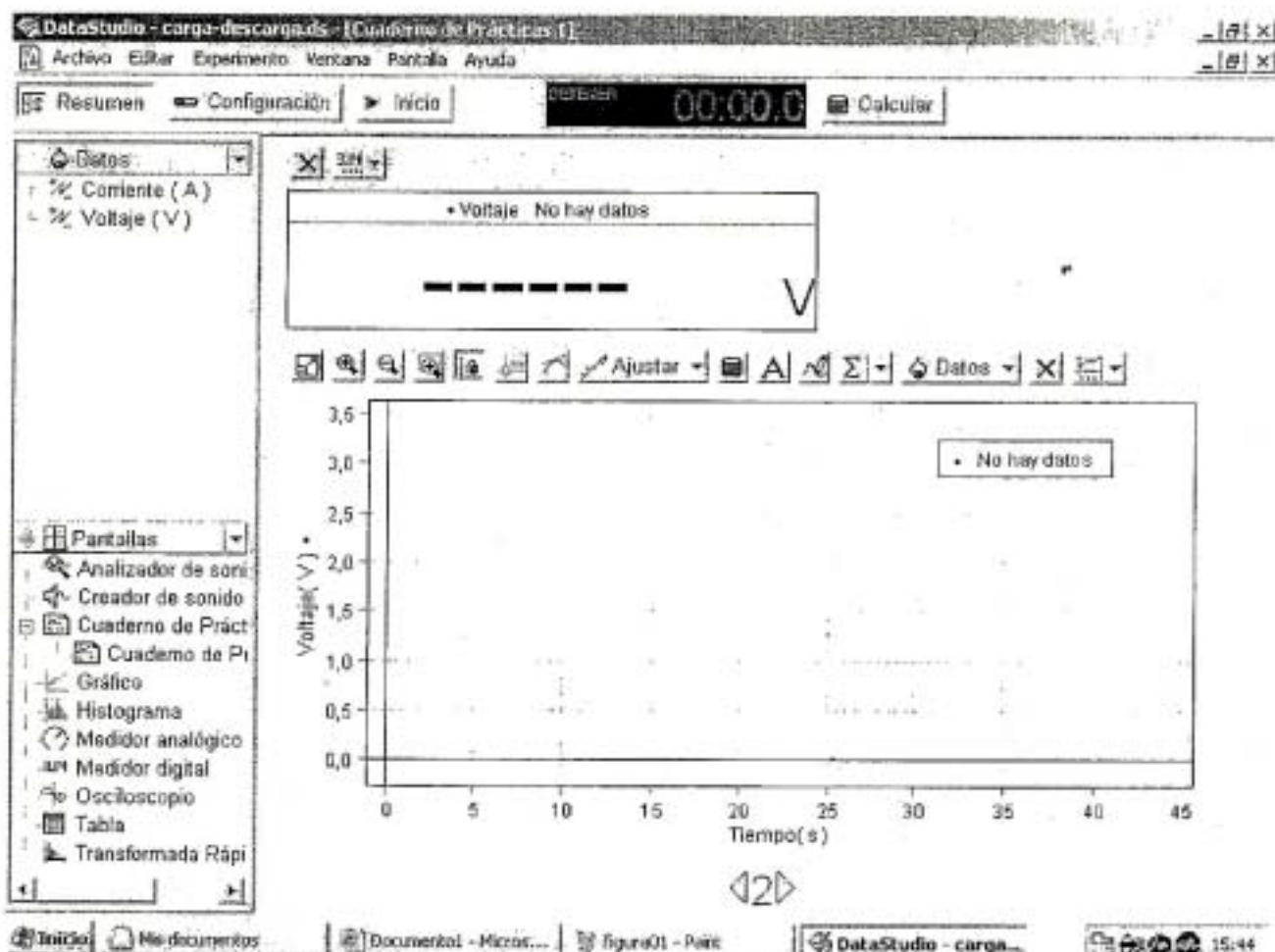


Selecciona el Cuaderno de prácticas "carga-descarga.ds", con lo cual se abrirá el programa "DataStudio", preparado para la medida de la diferencia de potencial en bornes del condensador, y para representar gráficamente dicha medida en la pantalla del ordenador.

Al comienzo del cuaderno de prácticas tienes una breve explicación del proceso de carga y descarga del condensador, así como del montaje experimental que tienes que realizar. Puedes ir pasando las páginas del cuaderno de prácticas pulsando el botón

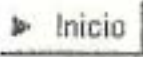
"página siguiente"  situado junto al número de página.

Una vez pasadas estas primeras páginas del cuaderno, podrás comenzar a realizar las primeras medidas cuando llegues a una página similar a la de la figura siguiente. Recuerda que la primera medida se realiza con el condensador calibrado de $6,8 \mu\text{F}$, para determinar la resistencia del dispositivo experimental.

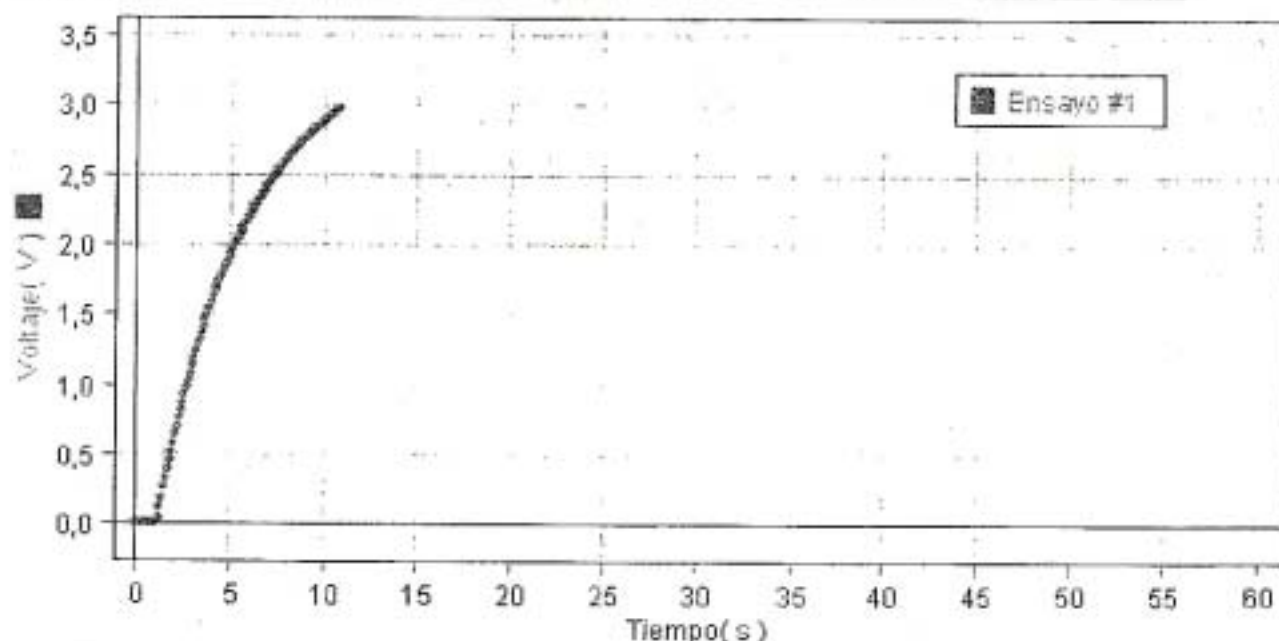
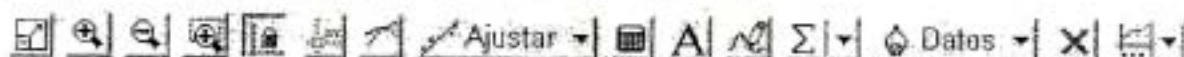
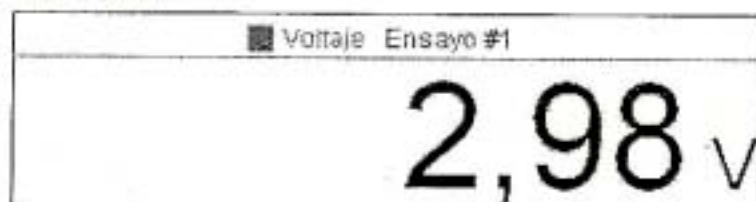
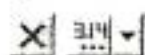


2. Realiza el montaje de carga y descarga del condensador descrito con anterioridad, colocando el conmutador en la posición de descarga del condensador. Sitúa el sensor de voltaje PASPort en bornes del condensador.



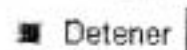
3. Pulsa el botón “Inicio”  y rápidamente conecta el conmutador para comenzar a carga el condensador.

El sensor comenzará a medir la diferencia de potencial en bornes del condensador, y a través del puerto USB, el ordenador registrará dichas medidas como función del tiempo. El valor de la medida aparecerá en el recuadro correspondiente, y el resultado se irá representando gráficamente de forma automática:



4. Cuando en la pantalla del ordenador se observe que ha terminado la carga del condensador, cambia la posición del conmutador para comenzar la descarga. De nuevo se observará la medida sobre la pantalla del ordenador.

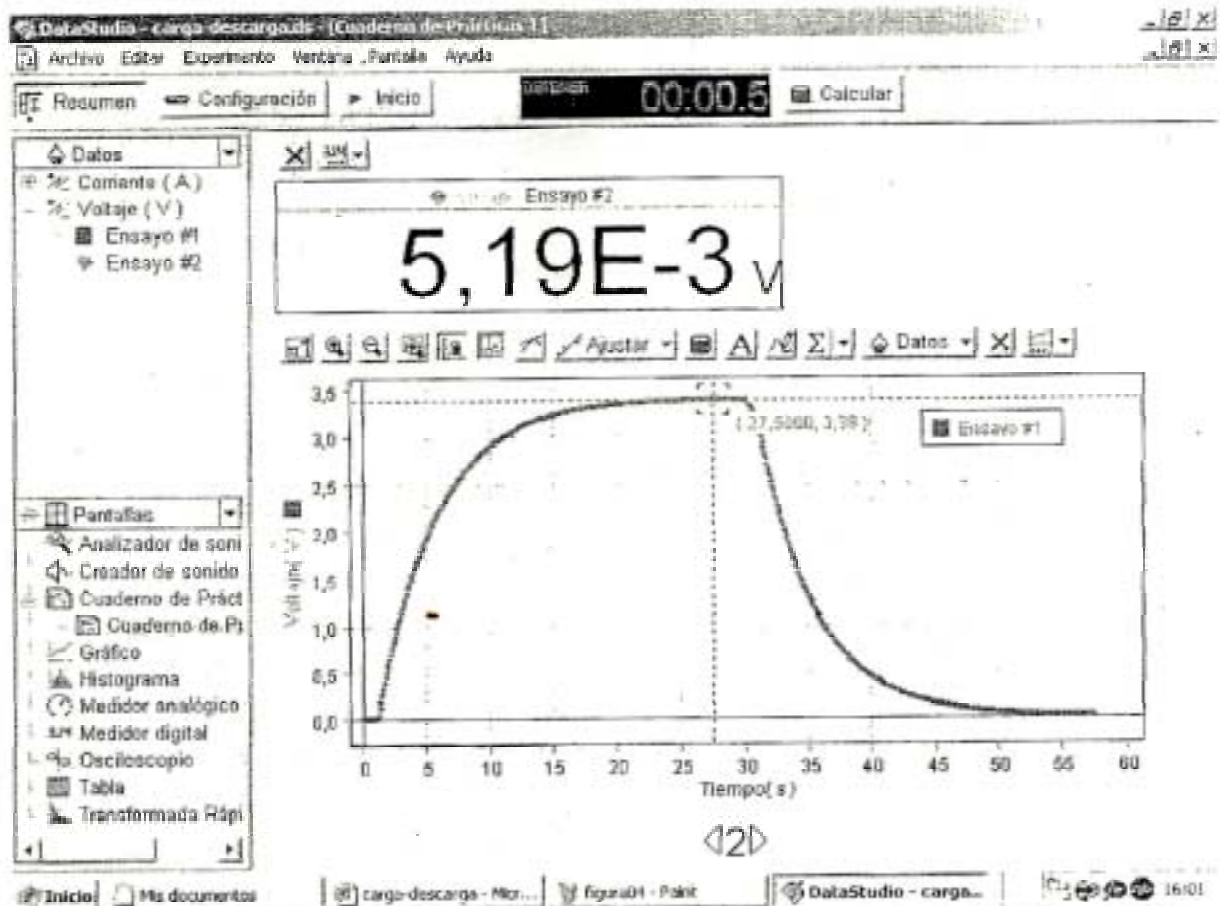
5. En el momento que finalice la descarga del condensador, pulsar el botón “Detener”.



6. En la pantalla del ordenador tendremos ahora la gráfica de carga y descarga del condensador. Sobre dicha gráfica podemos realizar la medida de la constante de tiempo de carga y descarga del circuito. Para ello debes de proceder del siguiente modo:

6.1. Pulsar el botón “Herramienta inteligente” 

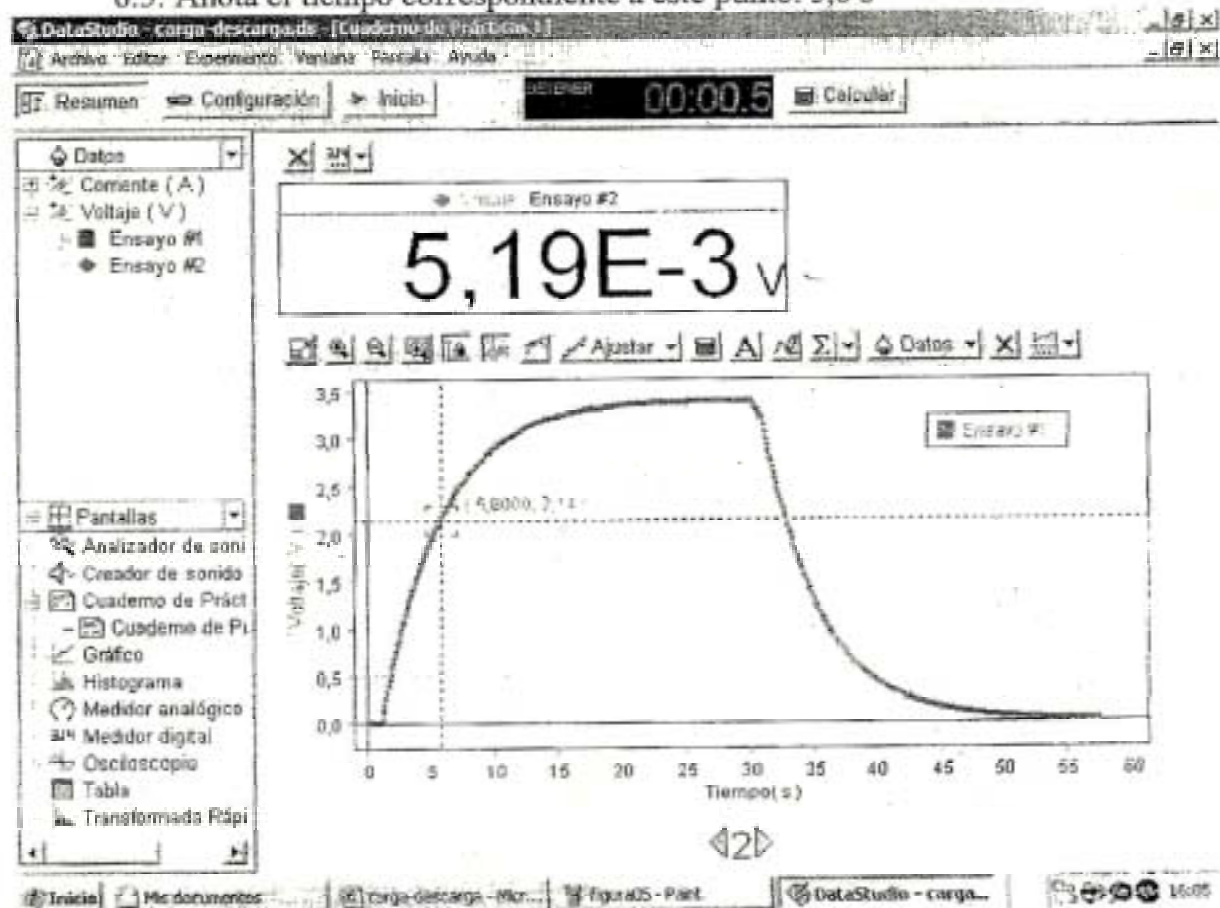
6.2. Mueve el cursor para medir el valor máximo del voltaje: en el ejemplo 3,39 V. Observa que la etiqueta asociada al cursor cambia de color cuando te sitúas sobre un punto de la curva.



6.3. Calcula el 63% del voltaje máximo. En este ejemplo: $3,39 \cdot 0,63 = 2,14 \text{ V}$

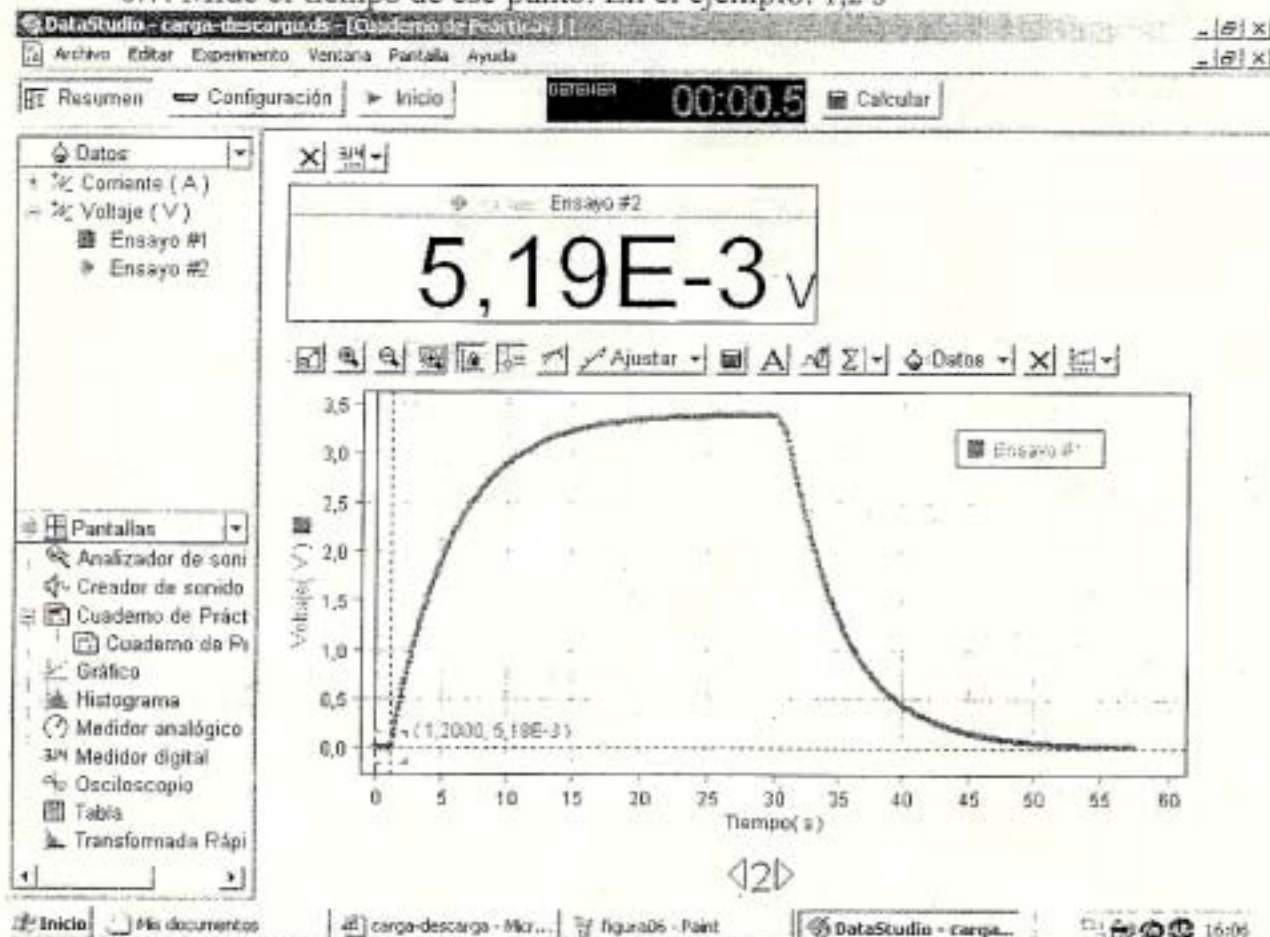
6.4. Busca el punto de la curva correspondiente a los 2,14 V

6.5. Anota el tiempo correspondiente a este punto: 5,8 s




6.6. Busca el punto inicial de la curva.

6.7. Mide el tiempo de ese punto. En el ejemplo: 1,2 s

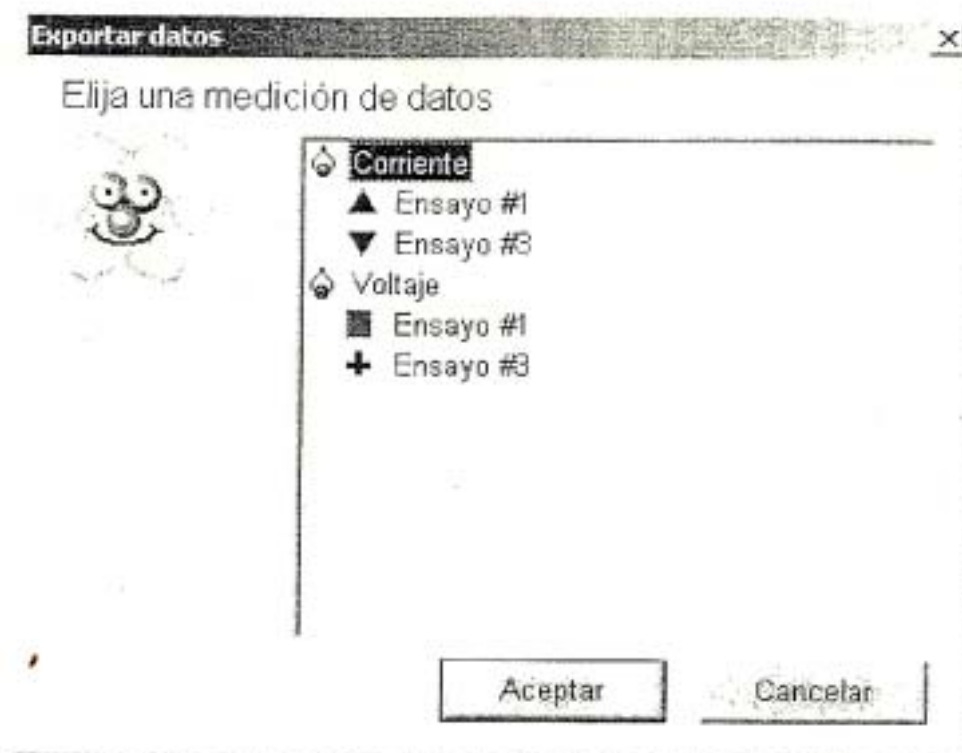


6.8. La constante de tiempo es igual a la diferencia entre ambos tiempos. En el ejemplo: $5,8 - 1,2 \text{ s} = 4,6 \text{ s}$

6.9. Mide de forma análoga el tiempo de descarga, teniendo en cuenta ahora que la constante de tiempo en el proceso de descarga se corresponde con el tiempo en el cual el condensador se ha descargado al 37% del total.

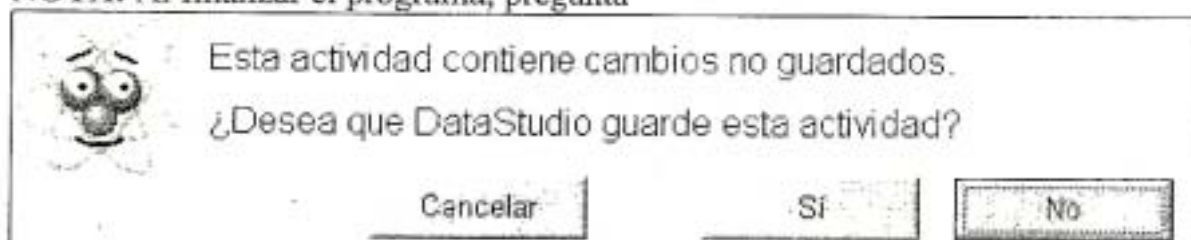
6.10. Pulsa sobre el botón “página siguiente”  situado junto al número de página para realizar la siguiente medida.

7. Una vez realizadas todas las medidas, puedes exportar los datos para su posterior análisis mediante una hoja de cálculo. Para ello, selecciona la opción “Exportar datos...(E)” del menú “Archivo”. Se abrirá el diálogo para exportar datos:



Selecciona el número de ensayo y la magnitud física (voltaje o corriente) que deseas guardar. La medida se guardará en un fichero de texto, en formato de dos columnas, una para el tiempo y otra para la magnitud medida, que podrás importar fácilmente con una hoja de cálculo, para su posterior tratamiento.

NOTA: Al finalizar el programa, pregunta



Responder "No".