

## Sistema de adquisición de datos *SensorDAQ*

### Objetivo

- Estudio del sistema de adquisición de datos: *SensorDAQ*.
- Determinación de la aceleración de la gravedad ( $g$ ).

### Introducción

En este trabajo se desea estudiar el sistema de adquisición de datos *SensorDAQ*, utilizando un sensor infrarrojo (*photogate*).

El *SensorDAQ* es un sistema que registra las señales como diferencias de potencial en función del tiempo. La señal registrada se digitaliza en un conjunto de datos de voltaje en función del tiempo. Es por esto que resulta necesario analizar la precisión de la señal obtenida tanto en voltaje como en tiempo.

La resolución de la placa en voltaje está determinada por el número de bits de la misma, que fija en cuántos intervalos se discretiza el rango de voltaje medido.

La resolución temporal está dada por el intervalo de tiempo entre datos sucesivos, determinado por la frecuencia de adquisición o frecuencia de muestreo de datos. Esta frecuencia puede ser determinarla por el usuario pero sólo en un cierto rango, que depende de la duración del evento y del número total de datos permitidos por el programa.

### Actividades

Primeramente se propone realizar un estudio del manejo del *SensorDAQ* trabajando con diferentes frecuencias y tiempos de adquisición de datos.

- Obture con la mano un *photogate* y observe la señal ¿Qué diferencia de potencial registra el *SensorDAQ* cuando el *photogate* está obturado? ¿Y cuando no lo está?

- Determine la resolución en voltajes del sistema de adquisición de datos registrando una señal constante en el tiempo, utilizando una frecuencia alta de muestreo.

Como segunda actividad se desea determinar la aceleración de la gravedad ( $g$ ). Para ello se proponen diferentes experiencias:

1) A través del uso de un péndulo simple, investigando la dependencia del período de oscilación  $T$  con la longitud  $L$  del péndulo. Construya un péndulo simple cuya longitud  $L$  sea fácilmente variable. Mida el período del péndulo utilizando un *photogate*. Repita este procedimiento para 10 longitudes del péndulo diferentes. Asegúrese de que la amplitud angular de oscilación sea menor a  $10^\circ$ . Realice el gráfico de  $T$  en función de  $L$ . Linealice la función del período y utilice el ajuste lineal por cuadrados mínimos para determinar la aceleración de la gravedad  $g$  y la incerteza asociada al proceso de medición.

2) Mediante el armado de un sistema como el que se muestra en la Figura 1: un carro de masa  $m$  puede desplazarse a lo largo de un plano inclinado. Sobre el plano se ubican dos photogates a una determinada distancia uno respecto del otro.

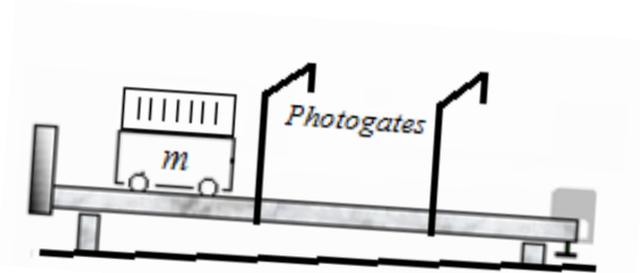
3) Mediante el armado de un sistema como el que se esquematiza en la Figura 2: un carro de masa  $m$  puede desplazarse a lo largo de un plano horizontal (debe estar nivelado) debido a que se encuentra vinculado mediante una soga a otra masa  $M$  para ponerlo en movimiento. Sobre el plano se ubican dos photogates a una determinada distancia uno respecto del otro.

**Ayuda para 2) y 3)**

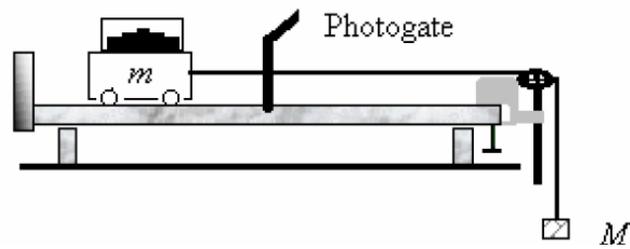
- Utilice una placa ranurada de tal forma de poder obturar cada sensor más de una vez.
- Determine la dimensión de cada ranura ( $\Delta x_i$ ).
- Ponga en movimiento el carro y obtenga los tiempos correspondientes al paso de la placa por ambos photogates ( $\Delta t_{i1}$  y  $\Delta t_{i2}$ ).
- Determine las velocidades del carro en cada intervalo de obturación de ambos photogates a partir de la longitud de obturación  $\Delta x_i$  y de los tiempos correspondientes  $\Delta t_{i1}$  y  $\Delta t_{i2}$ .

Se quiere obtener la velocidad para cada pequeña obturación y compararlas entre sí. ¿Difieren entre sí estas velocidades? ¿Existe alguna tendencia en el comportamiento de  $v$  a medida que avanza el carrito?

4) Realizando una experiencia de caída libre ‘a la Galileo’. Para ello, use como cuerpo en caída libre una placa cebra y detecte su movimiento empleando un photogate. Determine la distancia regular entre franjas,  $d$ , del patrón impreso en la placa. Mida la velocidad de pasaje de la placa en caída libre usando un photogate, a partir de la determinación de los tiempos correspondientes. Grafique la distancia en función del tiempo y la velocidad en función del tiempo. Utilice ambos gráficos para determinar la aceleración de la gravedad junto con su incerteza.



*Figura 1 - Esquema experimental propuesto.*



*Figura 2 - Esquema experimental propuesto.*

Se propone elegir dos de las experiencias y determinar el valor de la aceleración de la gravedad ( $g$ ). Se pide realizar una comparación de los resultados de  $g$  obtenida mediante los diferentes métodos y con su valor tabulado (en el Laboratorio).

**Atención:** Recuerde el criterio para utilizar el método de cuadrados mínimos cuando realice un ajuste lineal.