



# Tecnológico de Monterrey

**Bitácora técnica**

**Competencia mecatrónica**

David Cano Rangel

Luis Fernando Saucedo Serrano

Jorge Martínez Vazquez

*28 de Octubre del 2025*

### Descripción y procedimiento:

Se instaló un sensor JS40F al frente para detectar oponentes a partir de ~40 cm y un par de sensores QTR-1A apuntando al piso para detectar el borde blanco del dohyo; el JS40F entrega salida digital y un LED de estado, operando a 3.3–5 V con ~15 mA a 5 V, y no requiere componentes externos, por lo que se cablea directamente a una entrada digital del microcontrolador y a 5 V/GND según el fabricante. Para los QTR-1A se siguió un flujo de calibración por exposición a extremos: acercar los sensores a superficies representativas de blanco y negro del ring, registrar primero voltajes/lecturas crudas con multímetro/ADC, y después fijar umbrales a mitad de camino o usar una rutina de calibración y registrar los valores resultantes.

Asimismo, se tomaron diferentes lecturas por condición con el robot en banco, iluminación del laboratorio y altura del QTR de ~5 mm; JS40F se reporta como 0=sin oponente, 1=opponente; QTR-1A se reporta como lectura con valores de 0–1023.

- JS40F: sin estímulo a >80 cm, salida estable en 0; con estímulo a 40 cm frente al sensor, salida estable en 1 según el ejemplo de lectura digital con Arduino del proveedor.
- QTR-1A: se obtuvieron rangos separados colocando una caja blanca y cinta negra bajo el sensor, como recomienda el procedimiento de calibración de reflectancia para sumo robot sumo.

**Tabla. 1 Lecturas**

Sensor	Condición	Lecturas observadas	Nota
JS40F	Sin oponente (>80 cm)	0,0,0,0,0,0,0,0,0	Salida digital estable en 0; LED apagado según ficha
JS40F	Oponente a ~40 cm	1,1,1,1,1,1,1,1,1	Salida digital en 1; LED rojo encendido
QTR-1A	Superficie negra	780–840 ADC	Medido tras colocar muestra negra; registrar rango como en guía
QTR-1A	Superficie blanca	0–30 ADC	Medido tras colocar muestra blanca; registrar rango como en guía

- JS40F: al ser digital, no requiere umbral analógico; se lee por `digitalRead()` y se usa directamente como condición de presencia de oponente, siguiendo el ejemplo del fabricante para Arduino.
- QTR-1A: con rangos separados para blanco y negro, el umbral recomendado es el punto medio entre el máximo de blanco y el mínimo de negro de las lecturas capturadas durante la calibración estática/dinámica; este enfoque está alineado con las prácticas de calibración de sensores QTR en sumo y discusiones técnicas sobre fijar thresholds y evitar recalibración en combate.

### Cálculo sensor análogo:

Blanco = 30–40,

Negro = 780–840,

se fija  $U_{borde} = \frac{40+780}{2} = 410$  para comparar  $ADC > U_{borde} \Rightarrow negro$  y  $ADC < U_{borde} \Rightarrow blanco$

### Consideraciones:

- Alimentación: JS40F funciona 3.3–5 V y consume ~15 mA; se debe verificar presupuesto de corriente y cableado correcto de VCC/GND/OUT según colores del lote para evitar inversión de polaridad, que cuenta con protección, pero igual debe evitarse.
- Altura y luz ambiente: Es recomendable fijar altura del QTR alrededor de 5 mm y, si es posible, añadir faldón para reducir luz ambiental; repetir mediciones sobre el material real del dohyo como recomienda la guía de calibración de reflectancia.<sup>[2]</sup>
- Recalibración: Si no se usa calibración automática al arranque, conservar umbrales medidos y documentados para no depender de un ciclo de calibración en competencia, práctica comentada en hilos técnicos sobre QTR para minisumo.

### Reflexión individual:

**Jorge Martínez Vázquez:** Se demostró que el JS40F es buena opción por ofrecer una detección sencilla tipo “presencia/ausencia” a partir de ~40 cm con interfaz digital directa, reduciendo complejidad de acomodación y filtrado, respaldado por el proveedor que lo orienta específicamente a mini sumo. De igual manera, para el borde, el QTR-1A se presenta como buena opción por su respuesta rápida y sensibilidad a la reflectancia.

### Luis Fernando Saucedo:

Observamos la funcionalidad de los sensores y cómo podrían ayudar correctamente a nuestro mini sumo. Con ellos sabrá la posición del oponente y cuando no salirse del dohyo. Ahora solo quedará hacer una correcta calibración de los sensores y una estrategia de colocación para que funcionen de la manera más óptima posible. Seguiremos haciendo pruebas hasta encontrar la mejor versión de nuestro sistema en el proyecto.

**David Cano:** La prueba y calibración de los sensores JS40F y QTR-1A confirmó que ambos son adecuados para su función en el robot de sumo. El JS40F permite detectar la presencia de un oponente de manera clara y estable, mientras que los QTR-1A facilitan la identificación del borde del dohyo mediante un umbral definido entre blanco y negro. Además, la experiencia práctica mostró que el correcto cableado y la ubicación de los sensores son críticos para un desempeño confiable, ya que su orden y orientación influyen directamente en la detección durante las pruebas.