

# ANEMÓMETRO TÉRMICO

## WINDQX - SA.01

SIN PARTES MÓVILES

[PATENTE U202332221](#)



### Modelo SA.01

El SA01 es un anemómetro de estado sólido diseñado para la medición digital de la velocidad del aire. No compromete la precisión ni la exactitud, lo que lo convierte en una excelente opción para la monitorización, resolución de problemas en sistemas HVAC y protección ante catástrofes medioambientales. Además, su diseño robusto, sin partes con desgastes, permite la instalación permanente, lo que habilita la monitorización continua de la velocidad del aire a lo largo del tiempo.

### Características y Beneficios

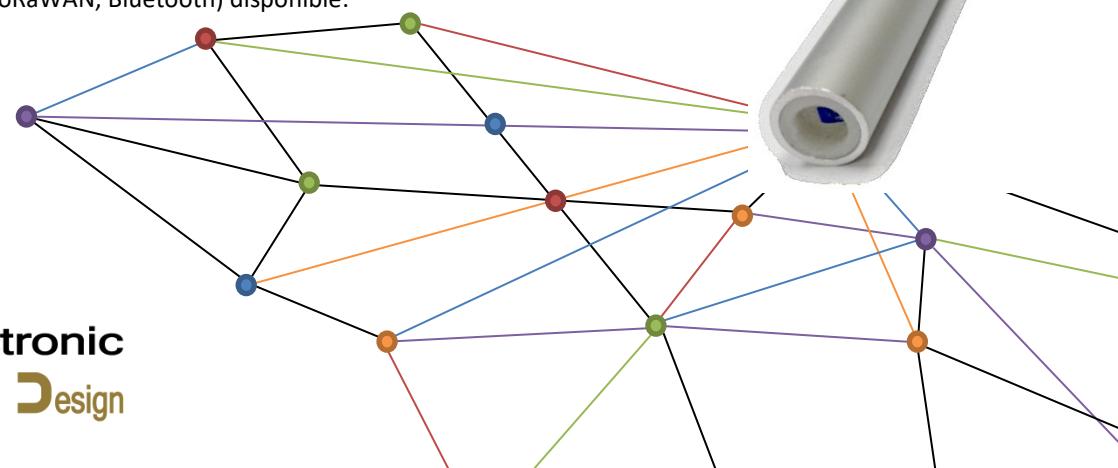
- + Medición precisa de la velocidad del aire y la temperatura.
- + Fácil integración.
- + Sistema de medición sin orificios de entrada y salida de aire.
- + Lectura omnidireccional.
- + Certificado de calibración de nuestro laboratorio incluido.

### Aplicaciones

- + Rendimiento de sistemas HVAC.
- + Puesta en marcha y monitorización.
- + Mantenimiento de plantas.
- + Verificación de ambientes críticos.
- + Medición transversal en conductos.

### Características Adicionales y Beneficios

- + Medición simultánea de la temperatura y la velocidad del aire.
- + Múltiples interfaces de conexión para una integración rápida.
- + Posibilidad de configurar salidas de alarma.
- + Accesorios de fijación disponibles.
- + Software de descarga incluido para aplicaciones con Arduino.
- + Salida de datos SERIAL TTL.
- + Adaptador RS485 disponible.
- + Adaptador radios (LoRa, LoRaWAN, Bluetooth) disponible.



Electronic  
Circuit Design

## Especificaciones Técnicas

	Unidades de Medición	Precisión*	Rango de medición	Resolución
Velocidad del aire	km/h	±(3% del valor + 0.2 km/h) de 0 a 20km/h ±(3% del valor + 0.5 km/h) de 20 a 60km/h ±(3% del valor + 1 km/h) de 60 a 130km/h	De 0 a 130km De 130 a 200km**	0.1Km/h
Temperatura	Celsius	±0.5 °C	De -10 a +60 °C	0.01 °C

\*Todas las precisiones indicadas en esta ficha técnica son en condiciones de laboratorio y pueden garantizarse para mediciones realizadas en las mismas características.  
 \*\* Interpolado mediante el uso de una curva de calibración obtenida de 0 a 130 km/h.

## Características Generales

Elemento de medición	Velocidad del aire: sensor PT100 sobrecaleñadado. Temperatura ambiente: sensor PT100 combinado con sensor digital.*
Carcasa	ABS-PC y Aluminio, IP67**
Alimentación	De 3.5 a 5.5V (ideal para baterías LiPo de 1 celda o similar).
Consumo	Modo de trabajo: de 1 a 25mA – Promedio de 18mA. Modo de espera: menos de 1mA.
Comunicación	SERIAL TTL @ 3v3 – 115200 baudios – cada 1 segundo.
Dimensiones	Cuerpo: largo 105mm, diámetro 10mm / Cableado: largo 165mm.
Condiciones de operación	Documento no contractual – Nos reservamos el derecho de modificar las características. De -25 a 50 °C. En condiciones no condensadas.
Peso	12 g.
Tiempo de adquisición	Desde el modo de espera hasta el modo de trabajo: 15 segundos.

\*Dependiendo de la versión.

\*\*Solo para el cuerpo del anemómetro.

## Conexionado



Sin uso, solo para fines técnicos.

Datos de transmisión: SERIAL-TX / Reloj I2C / Salida de alarma.

Datos de recepción: SERIAL-RX / Datos I2C.

Alimentación: Positivo (3.5 a 5.5V).

Alimentación: Negativo.

**6504821**

t - Parque Balear de Innovación Tecnológica (ParcBIT)  
Palma de Mallorca - Spain

Email: [ecdsl@ecdsl.com](mailto:ecdsl@ecdsl.com)

Web: <https://ecdsl.com/>



# Documento B — Guía del Sketch de ejemplo (SA01)

## Introducción y propósito del documento

Este documento describe el funcionamiento del **Sketch de ejemplo para el anemómetro SA01**. Su objetivo es que cualquier usuario técnico (integrador, instalador, soporte o validación en fábrica) pueda:

1. **Validar el buen funcionamiento del dispositivo y de sus comunicaciones**
  - Comprobar que el anemómetro responde por **UART** o por **I2C**.
  - Ejecutar lecturas repetidas y observar estabilidad, errores y coherencia de datos.
  - Diagnosticar fallos típicos: dirección I2C desconocida, bus inestable, dispositivo equivocado en el bus, ausencia de respuesta, etc.
2. **Ajustar la configuración del SA01 de forma controlada**
  - Cambiar el **modo de trabajo/arranque** (I00) según la instalación (UART, I2C, alarma por patilla).
  - Ajustar parámetros de **Alarma 1** (I01..I05) cuando se usa salida paralela.
  - Cambiar la **dirección I2C** (I11) en caso necesario.
  - Guardar cambios de usuario en EEPROM mediante **COMMIT**.
3. **Generar un acceso rápido al certificado de calibración (Web)**
  - Leer INFO del anemómetro y **construir automáticamente** una URL lista para **copiar y pegar** en el navegador:
    - [https://ecdsl.com/certificates/sa01?sn=<Serial>&wp=<WEBPass>&crc=<CRC\\_CALC>](https://ecdsl.com/certificates/sa01?sn=<Serial>&wp=<WEBPass>&crc=<CRC_CALC>)
  - Explicar el significado del estado de integridad (DATA\_STAT ORIGINAL/CORRUPT).
4. **Aclarar el alcance del certificado según versión del producto**
  - El **certificado de calibración completo** está disponible para **versiones PRO**.
  - Aunque se pueda acceder a la web con cualquier dispositivo, **la información mostrada variará** según el modelo/versión:
    - En versiones no-PRO, la web podrá mostrar información limitada o diferente.
    - En versiones PRO, la web ofrecerá el certificado y la validación completa asociada a la calibración registrada.

## Qué cubre este documento

- Flujo del sketch: **detección automática**, lectura, diagnóstico y configuración.
- **Modo I2C Tool**: lecturas rápidas, auto-lectura, errores, scan y validación del dispositivo.
- **Modo UART / Config**: desbloqueo SA01, lectura a0, escritura INN+... y guardado COMMIT.
- **Función INFO → URL**: obtención de datos y construcción del enlace al certificado.
- Mensajes típicos, ejemplos de uso y recomendaciones.

## Qué NO cubre este documento

- El detalle completo del firmware del SA01 (eso está en el documento técnico del dispositivo).
  - La implementación de la plataforma web y registro de usuarios (se documentará cuando exista).
- 

# 1) Descripción general del sketch y modos de operación

Este sketch es una **herramienta de validación y configuración** del SA01 desde el monitor serie. Permite:

- detectar si el SA01 está accesible por **UART** o por **I2C**,
- leer medidas en vivo (manual o automático),
- aplicar configuración USER (modo de arranque, alarma 1, dirección I2C),
- generar un enlace web listo para copiar/pegar con **INFO**.

## 1.1 Modos principales del sketch

### A) I2C Tool (*Diagnóstico I2C*)

En este modo el sketch:

- Lee la trama I2C de 4 bytes del SA01 (viento y temperatura).
- Permite auto-lectura (cada 1 s o 100 ms) para debug de estabilidad.
- Permite cambiar la frecuencia I2C para pruebas.
- Puede hacer scan y **validar** que el dispositivo detectado sea un SA01 (no cualquier I2C).

### Atajos rápidos (solo en I2C Tool, sin #)

- 1 lectura única (4 bytes) → muestra W(km/h) y T(°C)
- 2 auto cada 1 s (toggle)
- 3 auto cada 100 ms (toggle)
- 4..7 selección rápida de clocks I2C (con toggle a 100 kHz; ver sección 5.3)

Importante: estos atajos **solo son válidos en I2C Tool**. En modo UART no se interpretan números sueltos.

### B) UART Bridge / Config (UART + configuración)

En este modo el sketch:

- Permite hablar con el SA01 por UART.
- Facilita el flujo seguro de configuración:
  - desbloqueo con SA01 (eco),
  - lectura de configuración con a0,
  - escritura con INN+000000XYZ\r\n,
  - guardado con COMMIT,
  - lectura INFO para certificado e integridad.

---

## 2) Auto-detección al arrancar: qué hace y por qué

### 2.1 Objetivo

- Si el SA01 está en **UART**, usar UART.
- Si está en **I2C**, pasar a I2C Tool.
- Si está en salida paralela pero aún **escucha UART**, intentar recuperarlo por software (SA01).
- Si no hay manera por software, guiar al usuario al procedimiento de **puente 1–5 antes de alimentar**.

### 2.2 Secuencia recomendada de detección

#### 1. Escuchar UART (pasivo)

- El sketch observa si llegan datos UART (por ejemplo tramas periódicas). Si llegan, asume comunicación por UART.

#### 2. Probar I2C (activo)

- Probar primero la dirección “preferida” (por defecto 0x36).
- Si no responde, ejecutar scan (0x08..0x77).
- Para cada dirección encontrada, intentar leer 4 bytes y validar que parece SA01.

#### 3. Recuperación por software (SA01)

- Solo si no hay UART y no hay I2C válido.
- Se envía SA01 por UART y se espera eco.

#### 4. Recuperación por hardware (si todo falla)

- Desconectar, puente 1–5 antes de alimentar, conectar, recuperar UART, retirar puente.

---

## 3) Comandos y estilo de uso en el monitor serie

### 3.1 Dos tipos de interacción

- **Comandos locales del sketch:** comienzan por # (ayuda, scan, addr, clk, cambiar modo de herramienta, etc.).
- **Comandos hacia el SA01 (UART):** no empiezan por # (por ejemplo SA01, a0, l00+..., COMMIT, INFO).

### 3.2 Reglas de seguridad al escribir variables USER

- Formato exacto: INN+000000XYZ
- Final obligatorio: \r\n

El menú guiado del sketch construye el formato correcto para evitar errores.

---

## 4) Sección PRO / Certificado (INFO → URL)

El sketch incluye una función “Certificado / Integridad” que:

1. envía SA01 y confirma eco,
2. envía INFO,
3. muestra el estado (DATA\_STAT) y genera una URL lista para copiar/pegar:

[https://ecdsl.com/certificates/sa01?sn=<Serial>&wp=<WEBPass>&crc=<CRC\\_CALC>](https://ecdsl.com/certificates/sa01?sn=<Serial>&wp=<WEBPass>&crc=<CRC_CALC>)

Nota: el certificado completo está disponible para versiones **PRO**. En otras versiones, la web puede mostrar información limitada o distinta.

---

## 5) Uso en modo I2C Tool (diagnóstico y lecturas)

### 5.1 Qué permite

- Lectura puntual de 4 bytes.
- Auto-lectura a intervalos (1 s o 100 ms).
- Contabilizar fallos (NACK, short read) para evaluar bus.
- Cambiar velocidad I2C.
- Detectar dirección I2C aunque no sea la estándar, usando scan + validación.

### 5.2 Atajos rápidos (solo I2C)

- 1 lectura única → imprime valores convertidos y raw.
- 2 auto 1 s (toggle)
- 3 auto 100 ms (toggle)

### Ejemplo

- Pulsas 1:
  - W=25.3 km/h T=20.86 C RAW[W]=253 RAW[T]=6086
- Pulsas 2:
  - AUTO interval ms=1000
  - Líneas de lectura periódicas

### 5.3 Selección rápida de frecuencia I2C (toggle)

La selección de velocidad I2C está diseñada para alternar entre una frecuencia de prueba y el valor seguro por defecto (**100 kHz**).

- 4 alterna **400 kHz ↔ 100 kHz**
- 5 alterna **500 kHz ↔ 100 kHz**
- 6 alterna **600 kHz ↔ 100 kHz**
- 7 alterna **650 kHz ↔ 100 kHz**

Cada cambio confirma:

- OK I2C clk=400000

Nota: 650 kHz se usa como límite práctico (en pruebas con pull-up 10 kΩ el máximo estable típico fue ~650 kHz).

## 5.4 Scan + validación

- Un ACK I2C no garantiza que sea SA01. Por eso el sketch valida:
  - lectura correcta de 4 bytes,
  - valores plausibles.

## 5.5 Interpretación de errores

- Fallos de lectura indican bus inestable, dirección incorrecta, o dispositivo no esperado.
  - Recomendación: empezar a 100 kHz, verificar cableado y pull-ups, luego subir frecuencia.
- 

# 6) Configuración guiada por UART (SA01 / a0 / INN / COMMIT)

## 6.1 Requisito: que el SA01 escuche UART

- Configurable por software: l00=0 y l00=1.
- No recuperable por software: l00=2 y l00=3 (requiere puente 1–5 antes de alimentar).

## 6.2 Desbloqueo

- Enviar SA01\r\n y verificar eco SA01.

## 6.3 Lectura de configuración

- Enviar a0\r\n y revisar l00, l01..l05, l11.

## 6.4 Escritura (formato estricto + CRLF)

- INN+000000XYZ\r\n

Ejemplos:

- l00+000000000\r\n (UART full)
- l00+000000003\r\n (I2C)
- l01+000000040\r\n (umbral 40 km/h)
- l02+000000002\r\n (2 s sobre umbral)
- l03+000000010\r\n (anti-reentrada 10 s)
- l04+000000005\r\n (pulso 5 s)
- l11+000000054\r\n (I2C addr 0x36)

## 6.5 Guardado

- COMMIT\r\n → EEPROM USER SAVE DONE!
- Recomendación: repetir a0\r\n para verificar.

## 6.6 Advertencias de “bloqueo”

- l00=2: deja de escuchar UART RX → recuperación por puente.
- l00=3: I2C sin UART → recuperación por puente.

## 6.7 INFO desde el sketch (integridad + URL)

- INFO\r\n devuelve Serial, WEBPass, CRC\_CALC, DATA\_STAT.
- DATA\_STAT=CORRUPT significa que el CRC actual no coincide con el original (posible alteración de EEPROM).

El sketch imprime la URL:

- [https://ecdsl.com/certificates/sa01?sn=<Serial>&wp=<WEBPass>&crc=<CRC\\_CALC>](https://ecdsl.com/certificates/sa01?sn=<Serial>&wp=<WEBPass>&crc=<CRC_CALC>)

## 6.8 Ejemplo de sesión completa (alarma 1)

1. SA01\r\n (eco)
  2. a0\r\n
  3. l01+000000040\r\n
  4. l02+000000002\r\n
  5. l03+000000010\r\n
  6. l04+000000005\r\n
  7. l05+000000000\r\n (reposo 0 V o 3.3 V según instalación)
  8. COMMIT\r\n
  9. a0\r\n
  10. INFO\r\n (URL + integridad)
- 

## 7) Resolución de problemas (FAQ)

### 7.1 No hay eco de SA01

- Verifica que el SA01 esté en l00=0 o l00=1.
- Verifica baudios (115200), cableado y masa común.
- Si está en l00=2 o l00=3, aplica puente 1–5 antes de alimentar.

### 7.2 I2C scan detecta direcciones pero no se leen 4 bytes

- Puede ser otro dispositivo I2C. Usa validación por lectura de 4 bytes.
- Revisa dirección l11 si fue modificada.

### 7.3 Auto-lectura falla a altas frecuencias

- Baja a 100 kHz o 400 kHz.
- Ajusta pull-ups y reduce longitud de bus.
- Límite práctico observado ~650 kHz con pull-up 10 kΩ.

## **7.4 DATA\_STAT=CORRUPT**

- Significa que el CRC calculado no coincide con el almacenado (posible alteración/corrupción de EEPROM o cambios no previstos).
- Relee a0, revisa configuración, y si procede reconfigura y guarda con COMMIT.

## **7.5 No se puede salir de I2C o de modo sin UART**

- Usa el procedimiento de recuperación: puente 1–5 antes de alimentar.
- 

## **8) Referencias rápidas**

- **Desbloqueo:** SA01\r\n (eco)
- **Dump config:** a0\r\n
- **Escritura USER:** INN+000000XYZ\r\n
- **Guardar EEPROM:** COMMIT\r\n → EEPROM USER SAVE DONE!
- **Info/certificado:** INFO\r\n → URL para copiar/pegar