

e018a DA18K
 e018b DA18KE

Unidades de adquisición de datos



SIAP+MICROS

ÍNDICE

1	Precauciones y medidas de seguridad.....	4
1.1	Uso previsto.....	4
1.2	Advertencias.....	4
1.3	Desplazamiento.....	5
1.4	Retirada del embalaje.....	5
1.5	Procedimiento para conectar la unidad de control de forma segura.....	5
1.6	Durante el funcionamiento de.....	6
1.7	Almacenamiento.....	6
1.8	Mantenimiento.....	6
1.8.1	Limpieza del instrumento.....	6
1.8.2	Protecciones de líneas eléctricas.....	6
2	Hardware y conexiones.....	7
2.1	Contenedor de procesamiento y almacenamiento electrónico.....	7
2.2	Contenedor para electrónica de adquisición y gestión de potencia.....	9
2.3	Alimentadores.....	11
2.4	Entradas PT100.....	12
2.5	Entradas analógicas.....	13
2.5.1	Entradas analógicas en conector de 6 patillas.....	13
2.5.2	Entradas analógicas en conector de 3 patillas.....	13
2.5.3	Entradas analógicas en conector de 4 patillas.....	14
2.5.4	Entradas analógicas configurables en 4 - 20 mA.....	14
2.6	Entradas digitales.....	14
2.7	Salidas digitales.....	16
2.8	Conectividad.....	16
2.8.1	Interfaces serie RS - 232 con criterios COM1, COM4, COM8.....	16
2.8.2	Interfaces serie RS - 485: COM2, COM6, COM7.....	17
2.8.3	Interfaces serie híbridas RS - 232 y RS - 485: COM3.....	18
2.8.4	Interfaces SDI - 12: COM5, COM9.....	18
2.8.5	Interfaz de red.....	18
2.8.6	Interfaces de host USB.....	18
2.8.7	Interfaces esclavas USB.....	19
2.9	Unidades de almacenamiento externo y pantalla.....	19
3	Guía de uso y programación.....	20
3.1	Sistema operativo.....	20
3.1.1	Conexiones de red.....	21
3.1.2	Guardar ajustes.....	22
3.2	Puesta en marcha del programa.....	23
3.3	Ajuste del reloj.....	24

3.4	Mostrar páginas	24
3.4.1	Medidas	24
3.4.2	Fecha	25
3.4.3	Parámetros.....	26
3.4.4	Estado	27
3.4.5	Ajustes	27
3.4.6	Registro	28
3.5	Descripción de las funciones.....	28
3.5.1	Archivos de inicialización y configuración.....	28
3.5.2	Ciclo principal y procesos secundarios.....	31
3.5.3	Parámetros de usuario.....	32
3.5.4	Funciones de adquisición	32
3.5.5	Funciones de procesamiento.....	34
3.5.6	Funciones de control.....	40
3.5.7	Almacenamiento de datos	42
3.5.8	Copia de seguridad de datos	44
3.5.9	Funciones de transmisión	44
3.5.10	Visualización en pantalla	47
3.5.11	Código básico	47
3.5.12	Variables y operadores	47
3.6	Registro de datos de pista	49
3.7	Interpretación de órdenes.....	49
3.7.1	Protocolos de recepción	49
3.7.2	Órdenes generales	50
3.7.3	Gestión variables	51
3.7.4	Gestión de archivos o datos	51
3.7.5	Comandos de salida	54
3.7.6	Especificación del protocolo Modbus	55
4	Normativa	57
4.1	Normas de seguridad	57
4.2	EMC.....	57
5	Condiciones ambientales de uso.....	58
6	Historial de revisiones.....	59
Apéndice A: Guía rápida		60
A.1	Ajuste del reloj desde la pantalla	60
A.2	Cambiar el archivo de configuración desde USB	63
A.3	Procedimiento para sustituir el registrador de datos del programa	66

1 Precauciones y medidas de seguridad

El DA18K es un instrumento de medida para adquirir magnitudes eléctricas, procesarlas y almacenarlas. Consta de dos módulos, uno para procesar y almacenar datos y otro para adquirir datos físicos y gestionar la alimentación de todo el sistema. Este equipo cumple con los requisitos de la Directiva de Baja Tensión (LVD) 2014/35/UE y la Directiva de Compatibilidad Electromagnética (EMC) 2014/30/UE. Para la seguridad del operador es necesario seguir los procedimientos descritos en este manual y leer atentamente todas las notas.

El DA18K es un instrumento diseñado para ser utilizado por personal formado para ello. El fabricante declina toda responsabilidad en caso de averías debidas a la inobservancia de las instrucciones, manipulación indebida, uso no conforme con este manual, uso inadecuado del instrumento, uso por operarios no formados. Sólo el personal autorizado debe tener acceso a la zona de trabajo para el uso normal y las operaciones de mantenimiento.

- El aparato no debe funcionar en presencia de gases inflamables, humos o en cualquier entorno explosivo.
- No realice ninguna medición si detecta alguna anomalía en el instrumento, como deformaciones o roturas.
- No desmonte, sustituya ni modifique ninguna pieza eléctrica o mecánica sin autorización.
- La sustitución de componentes y los trabajos en el interior sólo pueden ser realizados por personal de mantenimiento cualificado e instruido tras desconectar la alimentación principal.
- Preste atención a cualquier etiqueta de advertencia contra procedimientos potencialmente peligrosos.

1.1 Uso previsto

La unidad de control de la serie DA18K es una unidad de gestión local para estaciones de vigilancia del medio ambiente y del clima capaz de interconectar directamente sensores meteorológicos, analizadores, sondas químico-físicas, actuadores, etc. Ha sido diseñada para responder a las necesidades más variadas de adquisición, tratamiento y transmisión de datos, desde las más sencillas, para estaciones individuales, hasta las más complejas para redes de estaciones de diversos tipos gestionadas por centros de control remotos. Los criterios de construcción elegidos, y en particular la estructura abierta y modular de la central DA18K, permiten considerables posibilidades de aplicación, tanto en términos de facilidad de uso y de configurabilidad, como de polivalencia y de futuras posibilidades de ampliación. Guarde este manual en un lugar seguro y tenga una copia a disposición de los operadores en todo momento.

1.2 Advertencias

El fabricante declina toda responsabilidad en caso de averías debidas a la inobservancia de las instrucciones, manipulación indebida, uso no conforme con este manual, uso inadecuado del aparato, uso por parte de operarios no formados. Sólo el personal autorizado y formado debe tener acceso a la zona de trabajo para el uso normal y las operaciones de mantenimiento.

Normas generales de seguridad

- El aparato debe estar conectado a una toma de tierra eléctrica (o de seguridad).
- El aparato no debe funcionar en presencia de gases inflamables, humos o en cualquier entorno explosivo.
- No desmonte, sustituya ni modifique ninguna pieza eléctrica o mecánica sin autorización.

- La sustitución de componentes y los trabajos en el interior sólo pueden ser realizados por personal de mantenimiento cualificado e instruido tras desconectar la alimentación principal.
- Preste atención a cualquier etiqueta de advertencia contra procedimientos potencialmente peligrosos.

1.3 Desplazamiento

Para evitar daños en el equipo, manténgalo siempre en posición vertical durante el transporte, sin sacudirlo.

1.4 Retirada del embalaje

Asegúrese de tomar las siguientes precauciones antes de retirar el embalaje e instalar el instrumento:

- Utilizar guantes adecuados para protegerse de las abrasiones, etc.
- Si se comprueba que se ha producido algún daño durante el transporte, por cuenta del proveedor, devuelva el instrumento al proveedor.
- Una vez desembalado, coloque el instrumento y sus piezas sobre una superficie plana.
- Evite siempre poner el aparato boca abajo para proteger la pantalla.
- Preste atención a los conectores de la parte frontal y lateral de la caja del instrumento durante el funcionamiento.

Antes de instalar el instrumento, compruebe que

- La tensión de red de la zona de instalación cumple las condiciones de funcionamiento del aparato.
- Compruebe que el interruptor principal del instrumento está apagado.

Evite encender el aparato antes de seguir cuidadosamente las instrucciones de instalación y puesta en marcha de este manual.

1.5 Procedimiento para conectar la unidad de control de forma segura

El siguiente procedimiento permite alimentar correctamente la unidad de control DA18K mediante una fuente de alimentación externa o una batería de reserva.

Conecte la batería al conector de alimentación en las patillas BATT - GND (consulte el capítulo 2).

2. Preste atención a la polaridad de la batería: BATT debe conectarse al borne positivo y GND al negativo¹.
3. Conecte la fuente de alimentación externa de 12V DC a los pines VCC y GND del conector de alimentación (ver Capítulo 2). La operación debe realizarse con la fuente de alimentación desconectada.
4. Preste atención a la polaridad: VCC debe conectarse al terminal positivo y GND al negativo.
5. Encienda el DA18K alimentado sólo por la batería, con la fuente de alimentación externa desconectada.
6. Encienda la fuente de alimentación externa.

¹ El DA18K está equipado con dispositivos de protección contra inversión de polaridad. No obstante, hay que tener cuidado con las conexiones.

1.6 Durante el funcionamiento de

Durante el funcionamiento, evite trabajar en las conexiones eléctricas de las entradas analógicas y digitales y en las conexiones de alimentación.

1.7 Almacenamiento

Si no tiene previsto utilizar el aparato durante un periodo prolongado (al menos un año), desconecte todos los cables del aparato, introdúzcalo en una bolsa de plástico transparente junto con una bolsa de sal de secado y cierre la bolsa con cinta adhesiva. Marque la bolsa con el contenido y el peso del aparato con las palabras "MANIPULAR CON CUIDADO".

Almacene el instrumento en un entorno con una temperatura entre 0 y 60 grados con una humedad no superior al 80%. Asegúrese de que el instrumento se almacena en una posición estable y que no puede dañarse ni moverse por descuido o distracción. No apile otros instrumentos o pesos sobre él. No apile el instrumento sobre otros instrumentos y asegúrese de la solidez y estabilidad del soporte subyacente.

1.8 Mantenimiento

1.8.1 Limpieza del instrumento

Antes de limpiar el aparato, desconecte todos los cables de conexión. Utilice un paño suave y seco para limpiarlo. No utilice nunca paños húmedos, disolventes, agua u otros líquidos.

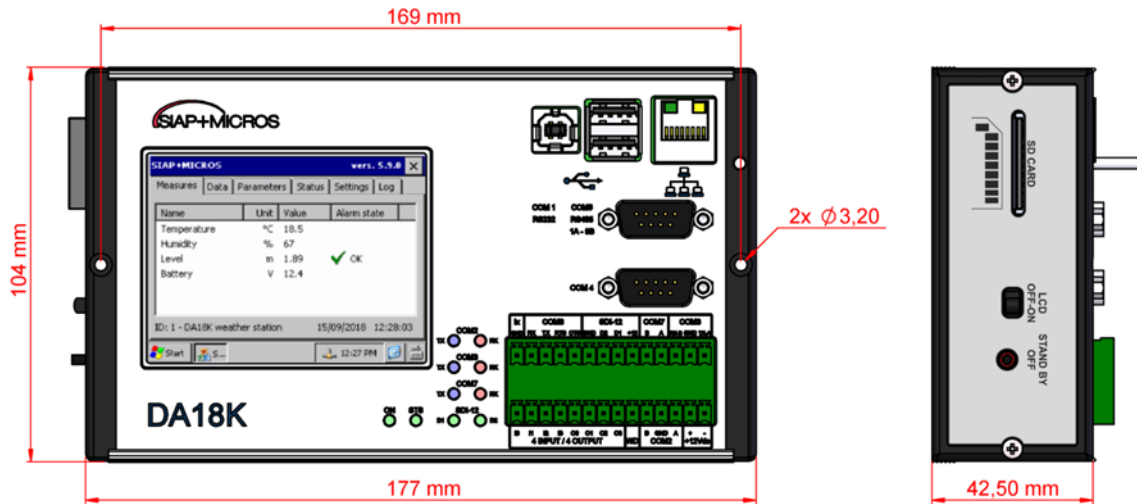
1.8.2 Protecciones de líneas eléctricas

El producto está equipado en cada canal y periférico con dispositivos de protección contra descargas electrostáticas. Las fuentes de alimentación también están equipadas con circuitos de polaridad inversa y fusibles de protección contra sobrecorriente de reposición automática. Para más detalles, consulte el Capítulo 2.

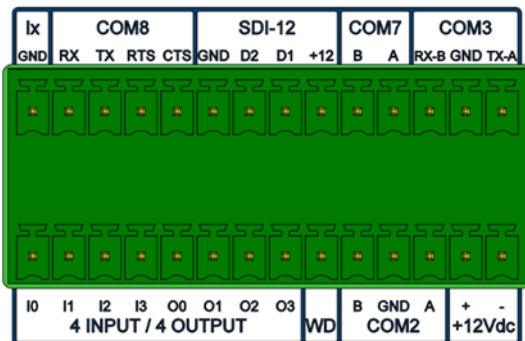
2 Hardware y conexiones

2.1 Contenedor de procesamiento y almacenamiento electrónico

Montaje y dimensiones



Disposición de los terminales del registrador de datos DA18K



PINOUT COM1 / COM6		
2	-RX	
3	-TX	1 -A -
		RS485
5	-GND	
		9 -B -
		RS485
7	-RTS	
8	-CTS	

PINOUT COM4		
1	-DCD	6 -DSR
2	-RX	7 -RTS
3	-TX	8 -CTS
4	-DTR	9 -RI
5	-GND	

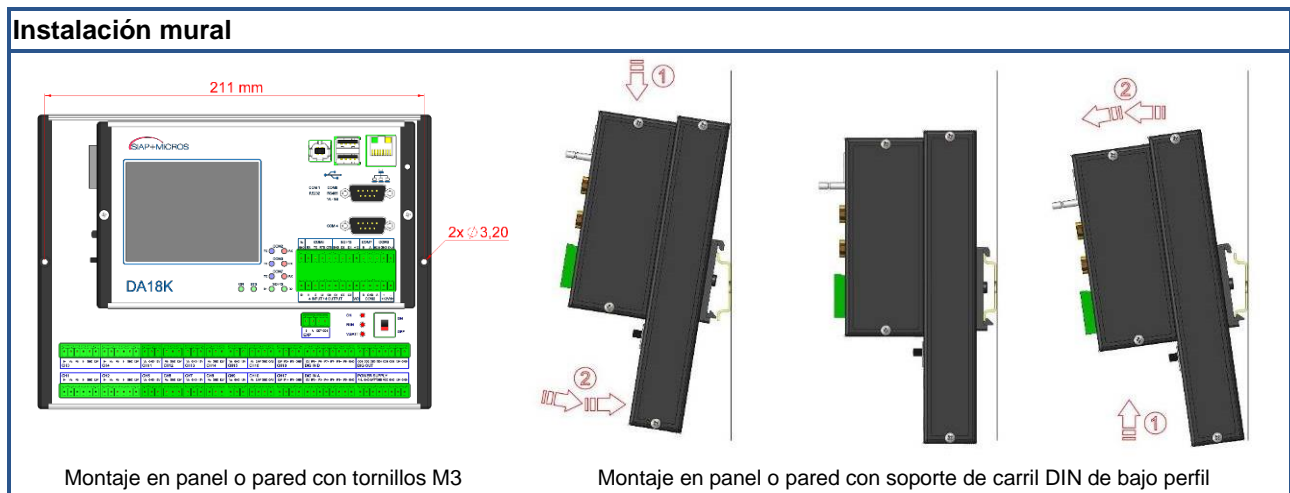
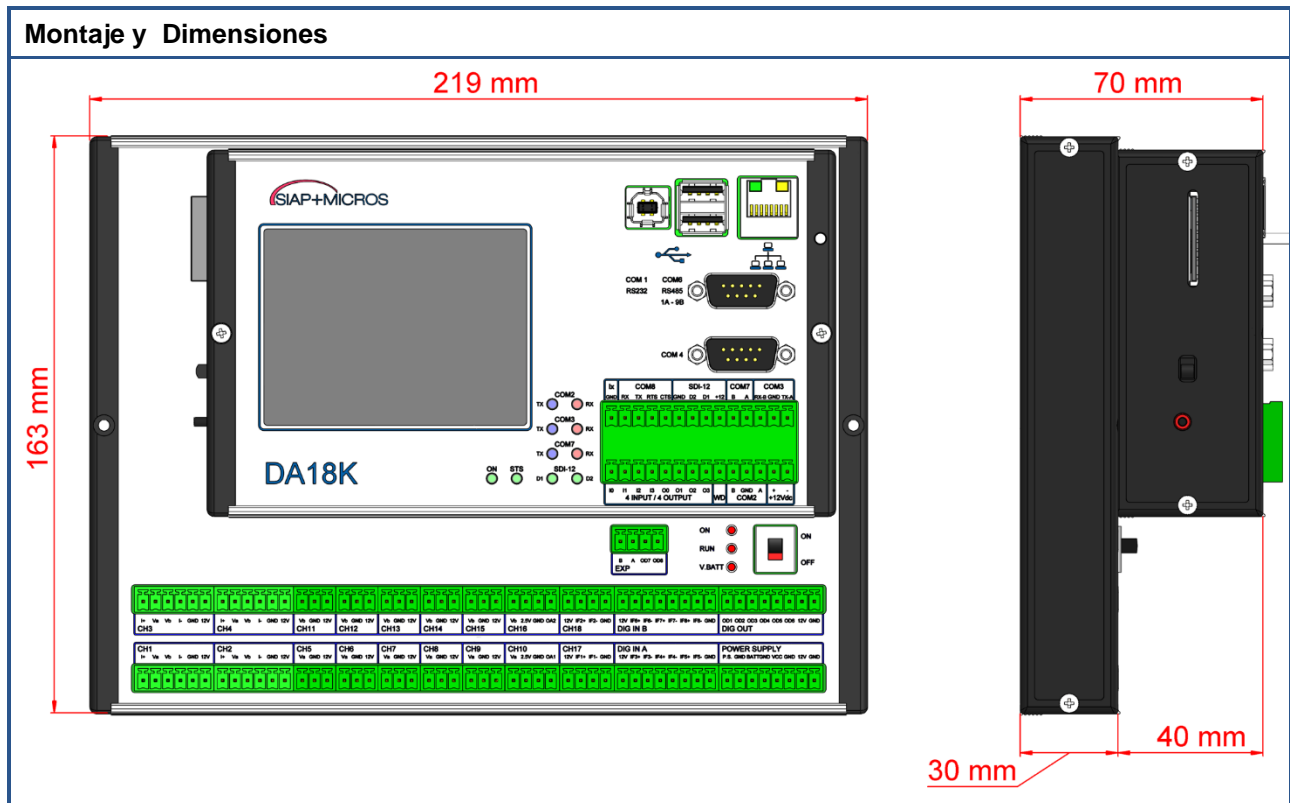
El contenedor de la electrónica de procesamiento y almacenamiento proporciona:

- Un conector USB tipo B para la conexión mediante cable USB a un PC o terminal y con el que se puede acceder a las carpetas internas del registrador de datos.
- Un conector USB tipo A para conectar periféricos como teclado, ratón o PenDrive. Aunque el conector tiene dos puertos, sólo se puede utilizar el puerto superior para conectar periféricos. No conecte nada al puerto inferior.
- Un conector UTP para la conexión a una red local a través del protocolo Ethernet
- Dos conectores macho tipo DSUB de 9 patillas para conectar dispositivos serie como módems, PC, sensores y otros equipos con una interfaz RS - 232 o RS - 485:
 - **COM1:** RS - 232 a los pines 2, 3, 5, 7 y 8 del conector DSUB como se muestra en la imagen al principio del párrafo.
 - **COM4:** RS - 232 completo con todos los criterios.

- **COM6:** RS - 485 a los pines 1 y 9 del conector DSUB como se muestra en la imagen al principio del párrafo.
- Un conector multifunción de 28 patillas para conectar respectivamente:
 - Posible alimentación² : dos clavijas para entrada de alimentación de 12Vdc.
 - **COM2:** tres pines para una serie RS - 485 para conectar dispositivos serie como módems, PCs, sensores y otros equipos con una interfaz RS - 485.
 - **COM3:** tres pines para una serie RS - 485 para conectar dispositivos serie como módems, PC, sensores y otros equipos con una interfaz RS - 485. Mediante una opción de montaje, COM3 puede convertirse en un RS - 232 adicional.
 - **SDI - 12:** Cuatro pines para dos puertos SDI - 12 independientes para conectar dispositivos periféricos con protocolo SDI - 12. El puerto consta de una fuente de alimentación de 12V, dos líneas de datos D1 y D2, y masa. D1 y D2 se ven como dos puertos serie SDI - 12 **COM5** y **COM9** respectivamente.
 - **COM7:** dos pines para una serie RS - 485 para conectar dispositivos serie como módems, PCs, sensores y otros equipos con una interfaz RS - 485.
 - **COM8:** cuatro pines para un puerto serie RS - 232 con control de flujo (RTS/CTS) para conectar dispositivos serie como módems, PC, sensores y otros equipos con interfaz RS - 232.
 - Watchdog: una señal de vigilancia hacia el exterior
 - Salidas **digitales:** cuatro salidas digitales de colector abierto
 - **Entradas digitales:** cuatro entradas digitales optoaisladas
 - Masa aislada: una masa de referencia aislada para las entradas digitales
- Un conector SD (Secure Digital) para la inserción de una memoria industrial de tipo SD utilizada por el programa para realizar copias de seguridad de los datos grabados.
- Un interruptor para la retroiluminación de la pantalla (obliga a apagar la retroiluminación de la pantalla).
- Botón para forzar la salida del estado de suspensión del registrador de datos.
- Diez LED que representan respectivamente:
 - ON, LED verde que indica el estado de conexión
 - STS, el LED verde parpadea si el programa del registrador de datos (DA9000.exe) está en ciclo
 - D1, LED verde que indica una transmisión/recepción en la SDI - 12 COM5
 - D2, LED verde que indica una transmisión/recepción en la SDI - 12 COM9
 - TX, LED azul, y RX, LED rojo de COM2 que indican el estado de las líneas de transmisión y recepción de serie 2
 - TX, LED azul, y RX, LED rojo de COM3 que indican el estado de las líneas de transmisión y recepción de serie 3
 - TX, LED azul, y RX, LED rojo de COM7 que indican el estado de las líneas de transmisión y recepción de serie 7

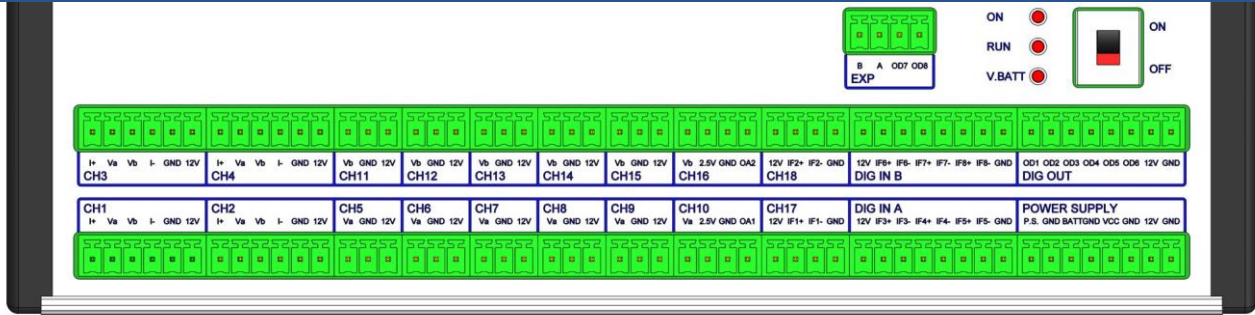
² Sólo en caso de que la alimentación no provenga de la BASE18K.

2.2 Contenedor para electrónica de adquisición y gestión de potencia



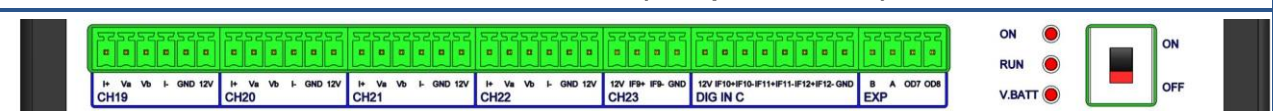
El DA18K está disponible en dos versiones que difieren en el número de entradas analógicas y digitales de la tarjeta de adquisición: una versión básica, DA18K, y una versión ampliada, DA18KE. A continuación, describiremos brevemente los bloques de terminales y, en los párrafos siguientes, profundizaremos en cada sección.

Conexiones de la placa de bornes DA18K



<p>CH1 a CH4: Entradas analógicas (24 bits)</p> <ul style="list-style-type: none"> Una entrada diferencial (Va - Vb) Dos entradas referenciadas a masa (Va - GND, Vb - GND) Una entrada PT100 (I+ - Va - Vb - I-) V_{ALM} alimentación del sensor 	<p>CH5÷CH9, CH11÷CH15: Entradas analógicas (24 bit)</p> <ul style="list-style-type: none"> Una entrada diferencial en cada par de conectores (Va - Vb) (CH5/CH11, CH6/CH12, CH7/CH13, CH8/CH14, CH9/CH15) Una entrada referenciada a masa en conector único (Va - GND, Vb - GND) V_{ALM} alimentación del sensor
<p>CH10, CH16: entradas analógicas de 24 bits, salidas analógicas de 12 bits</p> <ul style="list-style-type: none"> Una entrada diferencial en cada par de conectores (Va - Vb) (CH10/CH16) Una entrada referenciada a masa en conector único (Va - GND, Vb - GND) Tensión de referencia de precisión 2,5 V - 25 mA (por ejemplo, sensor potenciométrico de dirección del viento) Salida analógica 0 - 2 V, 12 bits 	<p>CH17, CH18: Entradas digitales optoaisladas</p> <ul style="list-style-type: none"> Frecuencia Contador Estado lógico V_{ALM} alimentación del sensor
<p>DIG IN A, DIG IN B: Entrada digital optoaislada</p> <ul style="list-style-type: none"> Frecuencia Contador Estado lógico V_{ALM} alimentación del sensor 	<p>DIG OUT: Salidas digitales de drenaje abierto y alimentación</p> <ul style="list-style-type: none"> Salida digital de drenaje abierto V_{SWT} potencia de salida al apagar
<p>EXP : RS485 y salidas digitales de drenaje abierto</p> <ul style="list-style-type: none"> RS485 Salidas digitales de drenaje abierto 	<p>FUENTE DE ALIMENTACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> Entrada del panel solar (SP - GND) Entrada de batería (BATT - GND) Entrada de alimentación externa (VCC - GND) V_{PWR} salida de potencia (12V - GND)

Conexiones adicionales del tablero de terminales (sólo para DA18KE)



<p>CH19 A CH22 : Entradas analógicas (24 bits)</p> <ul style="list-style-type: none"> Una entrada diferencial (Va - Vb) Dos entradas referenciadas a masa (Va - GND, Vb - GND) Una entrada PT100 (I+ - Va - Vb - I-) V_{ALM} alimentación del sensor 	<p>CH23 : Entradas digitales optoaisladas</p> <ul style="list-style-type: none"> Frecuencia Contador Estado lógico V_{ALM} alimentación del sensor
<p>DIG IN B : Entradas digitales optoaisladas (ver figura en 'Conexiones del tablero de bornes')</p> <ul style="list-style-type: none"> Entrada sinusoidal (IF7 - IF8) 	<p>DIG IN C : Entradas digitales optoaisladas</p> <ul style="list-style-type: none"> Frecuencia Contador Estado lógico Entradas sinusoidales (IF11 - IF 12) V_{ALM} alimentación del sensor

En las tablas anteriores, ten en cuenta que:

- VALM es una tensión fija de valor igual a la tensión de la batería con limitación de corriente de 200 mA
- VPWR es una tensión fija igual a la tensión de la batería con limitación de corriente de 2,5 A
- VSWT es una tensión normalmente presente pero que puede desconectarse por orden, igual a la tensión de la batería con limitación de corriente de 2,5 A.

Además de los bloques de terminales que se acaban de describir, hay un interruptor ON/OFF en la carcasa y tres LED de estado con los siguientes significados:

- ON parpadea en cada ciclo de medición
- RUN indica el estado del Watchdog interno
- VBATT indica el estado de carga de la batería de reserva (1 parpadeo indica que la batería está baja, 5 parpadeos indican que la batería está completamente cargada).

En cuanto al conector POWER SUPPLY, es posible utilizar varias fuentes de alimentación; el registrador de datos gestionará entonces cualquier redundancia. De hecho, es posible conectar, por ejemplo, el panel solar PS simultáneamente a la entrada de alimentación externa de 12VDC. Será entonces el registrador de datos el que cargue la batería a través del panel solar o a través de la entrada de 12VDC en caso de ausencia de luz solar.

En los párrafos siguientes se detallan las características eléctricas y de medición de las distintas secciones funcionales disponibles en la caja de bornes.

2.3 Alimentadores

La sección de alimentación incluye el conector denominado POWER SUPPLY y es capaz de manejar tres posibles fuentes de alimentación:

- Panel solar
- Batería de plomo de 12 V
- Fuente de alimentación de sobremesa de 12 V nominales

La entrada del panel solar está marcada por los terminales **P.S.** (positivo) y **GND** (negativo) y tiene como función principal mantener la carga de la batería de plomo-ácido de alimentación. Los paneles solares son compatibles para cargar baterías de 12V, con potencia de hasta 100W. Bajo irradiación solar, el circuito de carga de la batería obliga al panel a trabajar a una tensión de aproximadamente 15,2V y es capaz de suministrar hasta 5A a la batería. La entrada del panel también está equipada con:

- Circuito de protección contra polaridad inversa
- Filtrado de paso bajo
- Circuito de protección contra descargas electrostáticas de hasta 30 kV con 160 W de potencia de pico y IEC 61000-4-2; nivel 4 (ESD); IEC 61000-4-5 (sobretensión); IPP = 2,5 A; AEC-Q101

La entrada de la batería está marcada por los terminales **BATT** (positivo) y **GND** (negativo) y tiene la función de suministrar energía al registrador de datos. En estos bornes se puede conectar una batería de plomo con una tensión nominal de 12V. La entrada de la batería también está equipada con:

- Circuito de protección contra polaridad inversa

- Circuito de protección contra descargas electrostáticas de hasta 30 kV con 160 W de potencia de pico y IEC 61000-4-2; nivel 4 (ESD); IEC 61000-4-5 (sobretensión); IPP = 2,5 A; AEC-Q101

La entrada de la fuente de alimentación de banco está marcada por los terminales **VCC** (positivo) y **GND** (negativo) y tiene la función, junto con la batería, de suministrar energía al registrador de datos. En estos terminales se puede conectar una fuente de alimentación de banco con una tensión nominal de 12V, pero inferior a 15V. La entrada también está equipada con:

- Circuito de protección contra polaridad inversa
- Circuito de protección contra descargas electrostáticas de hasta 30 kV con 160 W de potencia de pico y IEC 61000-4-2; nivel 4 (ESD); IEC 61000-4-5 (sobretensión); IPP = 2,5 A; AEC-Q101

Por último, hay una salida de alimentación en el conector que iguala en valor a la tensión de la batería, lo que resulta útil para alimentar dispositivos que consumen corriente, como radiomódems y similares. La salida está siempre presente y marcada por los terminales **12V** (positivo) y **GND** (negativo). Las características especiales de la salida son:

- Limitación de corriente de 2,5 A con protección por fusible rearmable
- Circuito de protección contra descargas electrostáticas de hasta 30 kV con 160 W de potencia de pico y IEC 61000-4-2; nivel 4 (ESD); IEC 61000-4-5 (sobretensión); IPP = 2,5 A; AEC-Q101

Otras tensiones de salida, siempre idénticas en valor absoluto a la tensión de alimentación, están presentes, con diferentes amperajes, en cada conector.

En concreto, en el conector DIG OUT en los terminales **12V** (positivo) y **GND** (negativo) hay una fuente de alimentación con características y amperaje idénticos a la fuente de alimentación que se acaba de describir, con la única peculiaridad de que esta salida se puede desconectar a voluntad con un comando MODBUS.

En todos los demás conectores hay una fuente de alimentación de salida, marcada como **12V**, que iguala la tensión de la batería en valor absoluto y tiene las siguientes características:

- Limitación de corriente de 200 mA con protección por fusible rearmable
- Circuito de protección contra descargas electrostáticas de hasta 30 kV con 160 W de potencia de pico y IEC 61000-4-2; nivel 4 (ESD); IEC 61000-4-5 (sobretensión); IPP = 2,5 A; AEC-Q101

Estas fuentes de bajo consumo son especialmente útiles para alimentar los sensores que se van a adquirir.

2.4 Entradas PT100

La unidad de control DA18K dispone de cuatro entradas con capacidad de adquisición de Pt100 en los conectores CH1, CH2, CH3 y CH4. En la versión ampliada, DA18KE, hay otras cuatro entradas en los conectores CH19, CH20, CH21 y CH22 que pueden aumentar las capacidades de adquisición del controlador hasta un máximo de ocho termorresistencias Pt100³.

La medición del valor del termómetro de resistencia se realiza mediante la técnica de cuatro hilos e implica los terminales **I+** (generación de la corriente de excitación), **Va** y **Vb** (medición de la tensión en los extremos del termómetro de resistencia), **I-** (retorno de la corriente de excitación). El termómetro de resistencia está conectado por un extremo a I+ y Va y por el otro a I- y Vb. Concretamente, en cada ciclo de adquisición, se genera una corriente de impulso⁴ en el terminal I+ que, fluyendo sobre el termómetro de resistencia, crea

³ Las Pt100 se adquieren en canales diferenciales, por lo que cada Pt100 insertada elimina un canal diferencial del número total de canales disponibles.

⁴ Sólo activo durante el ciclo de medida para no alterar las condiciones térmicas de la Pt100 por efecto Joule.

una caída de potencial medida entre las entradas Va y Vb. La corriente se cierra sobre I- y genera una referencia para la medida ratiométrica de la caída de potencial sobre el termómetro de resistencia.

Cada entrada Pt100 también tiene las características:

- Circuito de protección contra descargas electrostáticas de hasta 20 kV con una potencia de pico de 25 W e IEC 61000-4-2; nivel 4 (ESD); IEC 61000-4-5 (sobretensión); IPP = 2,5 A en ambas entradas de medición y realimentación de corriente para la generación de referencia.
- Filtrado paso bajo diferencial con frecuencia de corte de 530 Hz
- Filtrado paso bajo en modo común con frecuencia de corte de 780 Hz
- Resolución de 24 bits

2.5 Entradas analógicas

La unidad de control está equipada con un número de entradas analógicas de 24 bits, denotadas en los conectores con Va y Vb que se adquieren individualmente referenciadas a tierra o en pares como entradas diferenciales Va - Vb. En concreto, la versión DA18K dispone de un total de 20 entradas analógicas referenciadas a masa que pueden adquirirse como 10 entradas diferenciales en los conectores CH1 a CH16. La ampliación DA18KE añade otras 8 entradas referenciadas a tierra que pueden adquirirse como 4 entradas diferenciales en los conectores CH19, CH20, CH21 y CH22. Todas las entradas tienen las siguientes características:

- Circuito de protección contra descargas electrostáticas de hasta 20 kV con una potencia de pico de 25 W e IEC 61000-4-2; nivel 4 (ESD); IEC 61000-4-5 (sobretensión); IPP = 2,5 A en ambas entradas de medición y realimentación de corriente para la generación de referencia.
- Filtrado paso bajo diferencial con frecuencia de corte de 530 Hz
- Filtrado paso bajo en modo común con frecuencia de corte de 780 Hz
- Resolución de 24 bits

A continuación, analizaremos los tres tipos de conectores de las entradas analógicas de 6, 3 y 4 polos para explicar mejor las posibilidades de conexión.

2.5.1 Entradas analógicas en conector de 6 patillas

Los conectores de este tipo son CH1, CH2, CH3 y CH4; la versión de expansión DA18KE dispone de los conectores adicionales CH19, CH20, CH21 y CH22. Se trata de conectores multifunción de 6 patillas en los que es posible conectarse alternativamente entre sí,

- Un termómetro de resistencia tipo Pt100 en los terminales I+, Va, Vb, I-.
- Una señal de tensión diferencial entre Va (positivo) y Vb (negativo)
- Dos señales referenciadas a tierra Va y Vb

Consulte las especificaciones técnicas del DA18K para conocer los límites eléctricos.

También hay una fuente de alimentación de 12 V de baja potencia (200 mA) en estos conectores, como se describe en las secciones anteriores, a las que se debe hacer referencia para más detalles.

2.5.2 Entradas analógicas en conector de 3 patillas

Los conectores de este tipo son CH5, CH6, CH7, CH8, CH9, CH11, CH12, CH13, CH14 y CH15; la versión de expansión DA18KE tiene los mismos conectores de este tipo.

También hay una fuente de alimentación de 12 V de baja potencia (200 mA) en estos conectores, como se describe en los párrafos anteriores, a los que se debe hacer referencia para más detalles.

Además de los dos terminales de alimentación mencionados, cada conector tiene un terminal izquierdo, denominado Va o Vb, que es una entrada analógica referenciada a masa. Sin embargo, es posible utilizar los conectores en pares de dos para adquirir señales diferenciales. En particular, los pares CH5 - CH11, CH6 - CH12, CH7 - CH13, CH8 - CH14 y CH9 - CH15 pueden utilizarse para conectar una señal diferencial. En este caso, Va indica el terminal positivo de la señal y Vb el terminal negativo.

2.5.3 Entradas analógicas en conector de 4 patillas

Los conectores de este tipo son CH10 y CH16 y son totalmente análogos a los conectores de 3 pines en cuanto a la funcionalidad de las entradas Va y Vb y su modo de uso. Una característica especial de este tipo de conector es la presencia de:

- **Tensión de referencia**

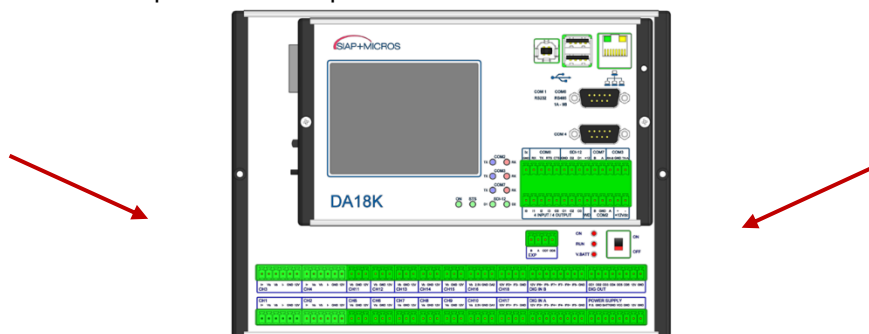
En ambos conectores, el terminal de 2,5 V indica una referencia de 2,5 V útil para medir, por ejemplo, señales de potenciómetro como la dirección del viento.

- **Salida analógica**

En CH10 el terminal **OA1** denota una salida analógica de 12 bits 0 - 2,5V que puede ajustarse mediante un comando MODBUS. En CH16 el terminal similar se denota por **OA2**.

2.5.4 Entradas analógicas configurables en 4 - 20 mA

El registrador de datos DA18K, al igual que el DA18KE, dispone de cuatro de las entradas analógicas descritas que pueden configurarse para adquirir señales de corriente de 4 - 20mA sin necesidad de resistencias de precisión externas. Dichas resistencias, con un valor de 100Ω, de hecho ya están incluidas en el DA18K, permitiendo la conversión de señales de corriente de 4 - 20mA en señales de tensión de 0,4 - 2V. Los canales preparados para esta funcionalidad son CH8, CH9, CH14, CH15. Para habilitar la resistencia, el usuario debe proceder desatornillando la caja de electrónica de proceso de la inferior (ver figura inferior). A continuación, tendrá acceso a cuatro interruptores, cada uno de los cuales habilita la resistencia en el canal de adquisición correspondiente.



2.6 Entradas digitales

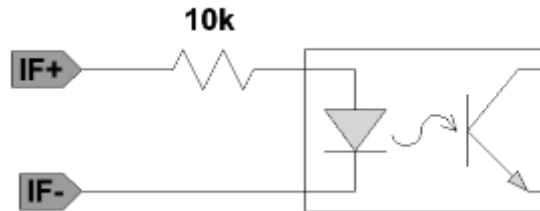
La base de adquisición de la central dispone de ocho entradas digitales en los conectores CH17, CH18, DIG IN A y DIG IN B. Las entradas están previstas por pares, de modo que el par (IF1+ ÷ IF1-) en CH17 es una entrada y así sucesivamente para todas las demás.

Las características especiales de estas entradas son:

- Par de entradas optoaisladas con tensión de aislamiento de 5KV_{RMS}
- Resistencia limitadora interna de 10kΩ

- Adquirido automáticamente cada segundo como
 - Frecuencia
 - Cuenta
 - Estado lógico

El diagrama de principio de la entrada se muestra en la siguiente figura.



Este tipo de entrada permite la adquisición bien de señales de onda cuadrada, conectando IF- a masa e IF+ a la señal positiva, o bien de contactos secos. En este último caso es necesario llevar una tensión de alimentación a IF+ para polarizar el fotoemisor y conectar el contacto seco a IF-. Para ello, se lleva una alimentación de 12 V a los conectores. Por ejemplo, un contacto seco conectado a CH17 deberá puentearse entre el terminal **12V** y el terminal **IF1+**, el contacto seco puede entonces conectarse entre **IF-** y **GND**. Cuando el contacto está abierto, no fluye corriente en el fotodiodo y la señal transmitida al registrador de datos se lee como lógica alta debido a los pull-ups internos. Cuando el contacto se cierra a masa, fluye una corriente por el fotodiodo y la señal transmitida al registrador de datos se lee como baja lógica.

En el caso del registrador de datos con ampliación DA18KE, sigue habiendo ocho entradas digitales optoaisladas como las anteriores, a las que se añaden cuatro entradas de comparador para sensores en CA⁵ (con reluctancia variable, por ejemplo); estas entradas, sin embargo, están colocadas de forma diferente en los conectores correspondientes. En concreto, los canales se reparten entre los conectores de la siguiente manera:

- CH17
 - Entrada digital optoaislada IF1
- CH18:
 - Entrada digital optoaislada IF2
- DIG IN A:
 - Entradas digitales optoaisladas IF3, IF4 e IF5
- DIG IN B
 - Entrada digital optoaislada IF6
 - Entradas de comparador diferencial IF7, IF8
- CH19:
 - Entrada digital optoaislada IF9
- DIG IN C:
 - Entrada digital optoaislada IF10
 - IF11, IF12 entradas de comparador diferencial

Las entradas optoaisladas ya se han comentado, mientras que el otro tipo de entrada cuenta con un comparador diferencial que, dada una onda sinusoidal de entrada, produce una onda cuadrada de la misma frecuencia que se utiliza para la adquisición. Esta característica permite integrar sensores pasivos, como

⁵ Por ejemplo, los sensores de reluctancia variable, como algunos sensores de velocidad del viento

algunos sensores de velocidad del viento, con una salida sinusoidal. Al igual que las entradas optoaisladas, estas entradas también pueden leerse como frecuencia, recuento o estado lógico, y están equipadas con un circuito de protección contra descargas electrostáticas de hasta 23 kV con una potencia de pico de 500 W y IEC 61000-4-2 nivel 4 (ESD), IEC 61000-4-5 (sobretensión) $I_{pp} = 18$ A.

Además de estas entradas, hay otras cuatro entradas en el conector de 28 patillas de la parte de procesamiento y control de la unidad de control. Estas entradas también están optoaisladas con una tensión de aislamiento de 3,75 kV, pero solo pueden leerse como entradas de estado.

Para recapitular, el DA18K ofrece 8 entradas digitales mixtas optoaisladas (frecuencia, recuento, estado) y 4 entradas digitales de estado optoaisladas. La ampliación añade a estas entradas otras 4 entradas digitales mixtas (frecuencia, recuento, estado) para entradas sinusoidales.

2.7 Salidas digitales

La base de adquisición de la central está equipada con ocho salidas digitales de drenaje abierto, seis en el conector DIG OUT y dos en el conector EXP. Cada salida digital tiene las siguientes características:

- Tipo drenaje abierto con resistencia limitadora de $1\Omega - 0,25W$
- Corriente máxima 500 mA
- Circuito de protección contra descargas electrostáticas de hasta 25 kV con una potencia de pico de 350 W y IEC 61000-4-2 (ESD) 15 kV (aire) 8 kV (contacto), IEC 61000-4-4 (EFT) 40 A (5/50 ns), IEC 61000-4-5 (rayos) 23 A (8/20 μs).

En el conector de 28 polos de la unidad de procesamiento y control hay otras cuatro salidas digitales, O0, O1, O2, O3 con las características:

- Tipo colector abierto
- Corriente máxima 100 mA
- Circuito de protección contra descargas electrostáticas de hasta 30 kV con una potencia de pico de 200 W e IEC 61000-4-2 (ESD) 30 kV (aire) 30 kV (contacto), IEC 61000-4-4 (EFT)

2.8 Conectividad

El DA18K dispone de una amplia gama de dispositivos de comunicación como RS - 232, RS - 485, Ethernet, USB, etc... En los párrafos siguientes se analizarán las características de las distintas interfaces de comunicación presentes.

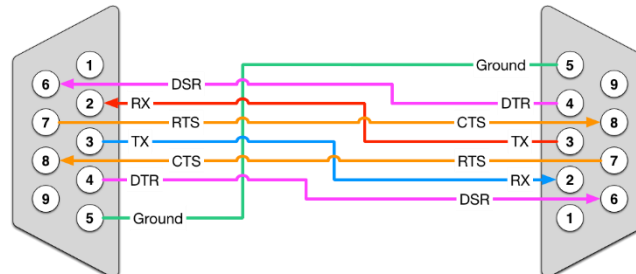
2.8.1 Interfaces serie RS - 232 con criterios COM1, COM4, COM8

La unidad de control está equipada con tres interfaces serie de tipo RS - 232 con criterios, es decir, que, además de la transmisión y la recepción, también llevan otras señales de control en el conector de interfaz. Estas son:

- **COM1**
Conector DSUB de 9 pines al que se llevan los pines 2, 3, 5, 7 y 8 del conector, es decir, las señales: RX, TX, GND, RTS, CTS.
- **COM4**
Conector DSUB de 9 pines al que se transportan todas las señales del conector, a saber: DCD, RX, TX, DTR, GND, DSR, RTS, CTS, RI.
- **COM8**

Forma parte del conector de 28 polos y transporta las señales RX, TX, RTS, CTS.

Pueden utilizarse para conectar dispositivos de comunicación como módems celulares, interfaces de radio, etc. También pueden utilizarse para la conexión directa a un terminal de configuración como un ordenador personal. En este último caso, el registrador de datos y el ordenador deben conectarse mediante un cable de tipo MODEM NULO, es decir, con los dos extremos hembra de tipo DSUB de 9 pines y con los pines dos y tres invertidos para que la transmisión del ordenador llegue a la recepción del registrador de datos y viceversa.



En cuanto a las protecciones, cada puerto serie RS - 232 está equipado con un circuito de protección contra descargas electrostáticas de 15kV (IEC 61000-4-2 Air Gap and Human Body Model).

2.8.2 Interfaces serie RS - 485: COM2, COM6, COM7

El registrador de datos dispone de tres interfaces de comunicación serie totalmente dedicadas a la conexión de dispositivos RS - 485:

- **COM2**

Forma parte del conector de 28 patillas y transporta las señales A, B y tierra. B tiene un pull down de 4,7kΩ a tierra mientras que A tiene un pull up de 4,7kΩ a la fuente de alimentación interna. Esta interfaz también se lleva internamente en la base de adquisición inferior en el conector EXP, terminales **B** y **A**, y es utilizada por la unidad de procesamiento y almacenamiento para recuperar los datos adquiridos de la base de adquisición.

- **COM6**

Forma parte de un conector DSUB de 9 pines, el mismo que COM1, donde en el pin 1 tenemos A y en el pin 9 B. B tiene un pull down de 4,7kΩ a tierra mientras que A tiene un pull up de 4,7kΩ a la fuente de alimentación interna.

- **COM7**

Forma parte del conector de 28 pines y lleva las señales A y B. B tiene un pull down de 4,7kΩ a tierra mientras que A tiene un pull up de 4,7kΩ a la fuente de alimentación interna.

Las interfaces pueden utilizarse para adquirir sensores o para comunicarse con dispositivos con una interfaz RS - 485. Las interfaces están equipadas con circuitos de protección contra descargas electrostáticas. En particular:

- Los circuitos de protección contra descargas electrostáticas de hasta 30 kV con normas de referencia IEC 61000-4-2 ±30 kV descarga por contacto, ±30 kV descarga por aire, AEC-Q101: modelo de cuerpo humano clase H3B > 8 kV se proporcionan en el conector de 28 polos y el DSUB.
- Hay un circuito de protección en el conector EXP contra descargas electrostáticas de hasta 30 kV y IEC 61000-4-2 (ESD) 30 kV (aire) 30 kV (contacto), IEC 61000-4-4 (EFT) 50 A (5/50 ns), IEC 61000-4-5 (rayos) 19 A (8/20 μs).

2.8.3 Interfaces serie híbridas RS - 232 y RS - 485: COM3

El DA18K está equipado con un puerto serie híbrido, COM3, que puede ser RS - 485 o RS - 232; la elección debe especificarse al realizar el pedido ya que, normalmente, este puerto se configura como RS - 485 mientras que la configuración RS - 232 es opcional. Los terminales correspondientes en el conector de 28 pines de la unidad de procesamiento y prueba son:

- **RX - B:** B (negativo) de RS - 485 o recepción de RS - 232 si es necesario.
- **GND:** tierra
- **TX - A:** A (positivo) de RS - 485 o transmisión de RS - 232 si es necesario.

Los pull-ups y pull-downs deben insertarse externamente.

La interfaz, cuando se utiliza como RS - 485, está equipada con un circuito de protección contra descargas electrostáticas de hasta 30 kV con normas de referencia IEC 61000-4-2 ± 30 kV descarga por contacto, ± 30 kV descarga por aire, AEC-Q101: modelo de cuerpo humano clase H3B > 8 kV.

Si se utiliza como RS - 232, está equipado con un circuito de protección contra descargas electrostáticas de 15kV (IEC61000-4-2 Air Gap and Human Body Model).

2.8.4 Interfaces SDI - 12: COM5, COM9

En el conector de 28 patillas hay dos interfaces de comunicación para la adquisición de sensores según la norma de comunicación SDI - 12. Las interfaces constan de los terminales:

- **+12:** alimentación nominal del sensor de 12 V con limitación de 100 mA según la norma
- **D1:** Línea de datos COM5 a 5V.
- **D2:** Línea de datos COM9 a 5V.
- **GND:** Masa de alimentación.

La línea de datos de 5 V, como prescribe la norma, se deja en alta impedancia mediante un búfer tristato cuando no se utiliza. Esta línea también dispone de un circuito de protección contra descargas electrostáticas de hasta 30 kV con normas de referencia IEC 61000-4-2 ± 30 kV descarga por contacto, ± 30 kV descarga por aire, AEC-Q101: modelo de cuerpo humano clase H3B > 8 kV.

2.8.5 Interfaz de red

Hay un conector Ethernet al que se conecta una tarjeta de red 10/100 Mbps base T gestionada a bajo nivel por el sistema operativo embebido Windows CE. Las características de inmunidad a las descargas electrostáticas para esta interfaz son:

- ± 4 kV Modelo de cuerpo humano según la norma JS-001 de ANSI/ESDA/JEDEC
- ± 1 kV Modelo de dispositivo cargado según la especificación JEDEC JESD22-C101

2.8.6 Interfaces de host USB

Dispone de una interfaz hembra USB Host tipo A a la que se pueden conectar dispositivos como memorias USB, teclado, ratón, etc.

La interfaz está equipada con un circuito dedicado de supresión de tensiones transitorias específico para las características de la señal USB. El circuito también está protegido contra descargas electrostáticas de hasta 15 kV según la norma IEC 61000-4-2 y, en particular

- ± 15 kV Modelo de cuerpo humano
- ± 2 kV Modelo de máquina

2.8.7 Interfaces esclavas USB

Dispone de una interfaz USB Esclavo tipo B hembra para la conexión y el acceso al sistema de archivos del registrador de datos. En particular, para los sistemas Windows, el DA18K se reconoce como un dispositivo Windows Mobile y es posible acceder al sistema de archivos a través del "centro de gestión de dispositivos Windows Mobile" que, si no está ya disponible en la versión de Windows instalada, puede obtenerse gratuitamente en el sitio web de Microsoft. Windows ActiveSync también puede utilizarse con el mismo fin.

La interfaz está equipada con un circuito dedicado de supresión de tensiones transitorias específico para las características de la señal USB. El circuito también está protegido contra descargas electrostáticas de hasta 15 kV según la norma IEC 61000-4-2 y, en particular

- ± 15 kV Modelo de cuerpo humano
- ± 2 kV Modelo de máquina

2.9 Unidades de almacenamiento externo y pantalla

En el ciclo normal de uso, los datos recogidos se almacenan en ficheros de archivo circulares en la memoria interna del dispositivo (memoria flash no volátil). No obstante, es posible realizar una copia de los datos en soportes de almacenamiento externos extraíbles. En el lateral de la pantalla del registrador de datos hay un conector para tarjetas SD que puede alojar un dispositivo de almacenamiento de tarjetas SD de reserva; éste es gestionado automáticamente por el sistema operativo integrado Windows CE, que lo reconoce como un disco duro externo⁶. Si fuera necesario aumentar la capacidad total de almacenamiento, existe un conector interno SD Card con el mismo uso. También es posible seleccionar un pen drive USB montado en uno de los conectores USB Host y utilizarlo como disco duro de almacenamiento de datos⁷.

En cuanto a la pantalla, dispone de una pantalla táctil TFT - LCD de 3,5" con una resolución de 320 x 240 y 16 millones de colores. La pantalla es de tipo transmisivo con retroiluminación blanca⁸.

La pantalla proporciona una interfaz gráfica con el sistema operativo Windows CE y permite la interacción del usuario con el programa de gestión. En los capítulos siguientes se ofrecen más detalles.

⁶ Cuanto mayor sea la capacidad de la tarjeta SD, más tardará el reconocimiento inicial.

⁷ Cuanto mayor sea la capacidad del pen drive, más tardará el reconocimiento inicial.

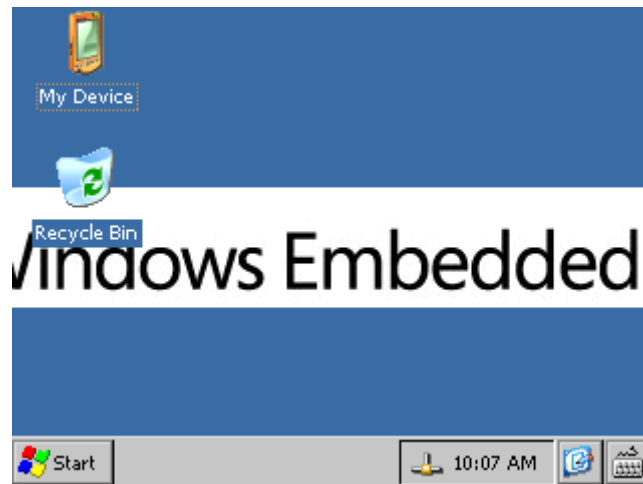
⁸ Si no se conduce, normalmente es de color blanco.

3 **Guía de uso y programación**

El siguiente capítulo ofrece una visión general de la programación y el uso de la unidad de control DA18K y, en particular, describe la arquitectura y la funcionalidad del software de gestión interno (programa del registrador de datos). El programa implementa funciones típicas del registrador de datos, como la adquisición de sensores de medición, el registro de datos procesados y su transmisión a través de periféricos de comunicación.

3.1 **Sistema operativo**

La unidad de control DA18K es un dispositivo equipado con el sistema embebido Microsoft® Windows® CE 6.0.



El sistema operativo viene instalado de fábrica con la siguiente configuración:

Unidades de memoria:

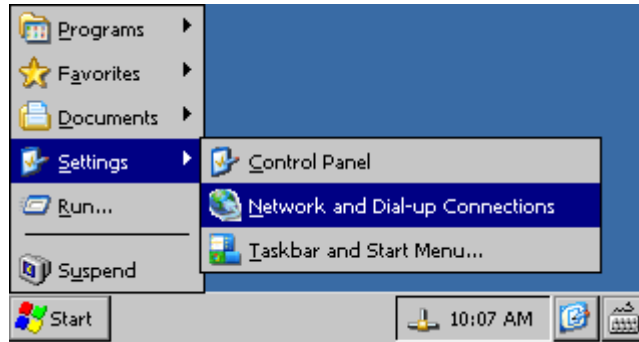
- **NandFlash**
Memoria FLASH interna no volátil (215 MB de capacidad)
- **Tarjeta de memoria SD en la ranura A**
Memoria extraíble compatible con tarjetas SD (capacidad típica de 256 MB o 512 MB)

Carpeta del programa:


- **\NyFlash\DA9000**
Carpeta de instalación del programa de registro de datos (contiene la aplicación de gestión "DA9000.exe" y los archivos necesarios para el funcionamiento)
- **\NyFlash\TOOLS**
Carpeta de programas de aplicaciones de servicio (utilidades y herramientas)


3.1.1 Conexiones de red

El sistema embebido Windows CE permite gestionar las conexiones de red y de módem telefónico. Para ver y configurar las conexiones, seleccione **Configuración > Conexiones de red y de acceso telefónico** en el menú Inicio:



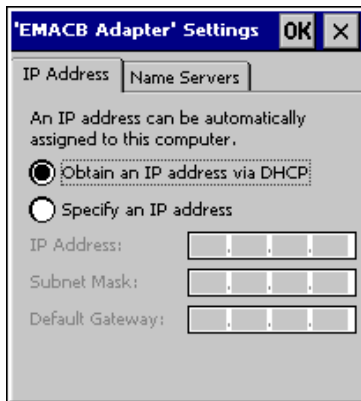
Normalmente están disponibles las siguientes conexiones:

 **EMACB1**
Conexión de tarjeta de red (LAN)

 **INTERNET**
Conexión telefónica predeterminada para acceso remoto (RAS) a través de módem RS-232

Las propiedades correspondientes se muestran seleccionando la conexión deseada con un doble clic.

Configuración de la conexión de red (EMACB1)



La tarjeta de red '**Adaptador EMACB**' está normalmente configurada para obtener automáticamente una dirección IP a través del servidor DHCP (en las redes donde esté disponible).

De lo contrario, se pueden especificar los parámetros necesarios para la conexión en red:

- Dirección IP
- Máscara de subred
- Pasarela por defecto

Configuración de la conexión telefónica (INTERNET)

La conexión denominada "**INTERNET**" es la conexión telefónica por defecto creada en el DA18K para obtener acceso remoto a Internet (RAS) a través de un dispositivo serie RS-232. La conexión se utiliza normalmente con un módem de red móvil GPRS/EDGE/UMTS conectado al puerto COM4 del registrador de datos (módem: *Hayes Compatible en COM4*).

Los ajustes por defecto para el puerto serie del módem son:

- Velocidad en baudios: **38400** bps
- Bits de datos: **8**
- Paridad: Ninguna
- Bits de parada: **1**
- Control de flujo: **Software**

El número de teléfono utilizado para la conexión anónima a Internet es: ***99***1#**



A continuación se indica el procedimiento para volver a crear la mencionada conexión si no está presente o se ha borrado del sistema.

Conexión por módem "INTERNET" establecida

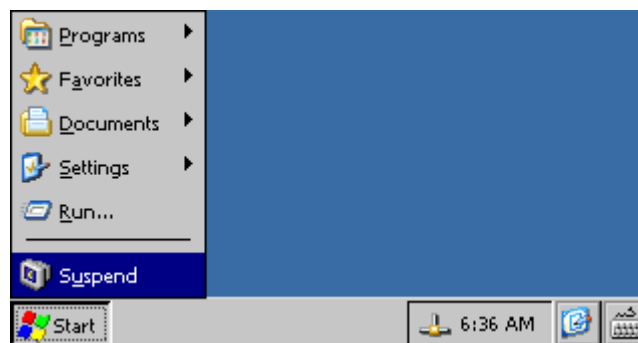
1. Haga doble clic en *Establecer nueva conexión...*
2. Introduzca el nombre de la conexión: INTERNET
3. Seleccione *Conexión telefónica* y pulse *Siguiente >*.
4. Seleccione módem: **Compatible Hayes en COM4** y pulse el botón *Configurar...*
5. Configure los parámetros del puerto (Velocidad en baudios: **38400**, Bits de datos: **8**, Paridad: **Ninguna**, Bits de parada: **1**, Control de flujo: **Software**) y pulse OK.
6. Pulse *Siguiente >*.
7. Establezca el número de teléfono ***99***1#** y pulse *Finalizar*.
8. Cuando termine, ejecute *Iniciar... Suspender* y pulsar el botón lateral STAND BY OFF

3.1.2 Guardar ajustes

Todos los cambios realizados en el panel de control del sistema operativo (ajustes de conexión, ajustes de pantalla, contraseñas, etc.) se guardan en el registro de Windows, pero sólo se convierten en permanentes una vez que se guardan en la memoria flash interna.

Este ahorro se hizo explícito a través de la función de suspensión de Windows CE, por lo que después de cada cambio o antes de cualquier reinicio, es una buena idea suspender el dispositivo. De lo contrario, los ajustes realizados se perderán la primera vez que se apague el dispositivo.

Para guardar los cambios del sistema, seleccione **Suspender** en el menú Inicio:



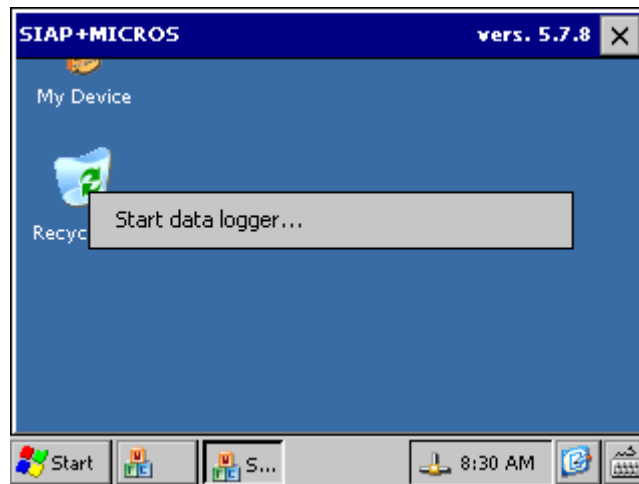
El aparato entrará en modo de reposo y apagará la pantalla. Para reiniciar el sistema, pulse el botón STAND BY OFF situado en el lado izquierdo del registrador de datos.

3.2 Puesta en marcha del programa

El programa del registrador de datos (o firmware) reside en el archivo ejecutable "DA9000.exe" presente en la carpeta "\NandFlash\DA9000" del dispositivo. El programa se inicia automáticamente después de cargar el sistema operativo Windows CE mediante un enlace a la aplicación Start.exe (enlace presente en "\NandFlash\Windows\StartUp"). Los demás programas necesarios para el funcionamiento también se iniciarán automáticamente al encender el registrador de datos.

Para encender el registrador de datos DA18K actúe sobre el interruptor analógico de la base. El LED ON comenzará a parpadear y tras unos instantes el dispositivo comenzará a cargar el sistema operativo:

Cargando sistema operativo...



Espere a que el sistema operativo y el programa se carguen durante aproximadamente 1 minuto, después de lo cual la pantalla mostrará la página de medición principal (consulte la sección 3.4 *Páginas de la pantalla*).

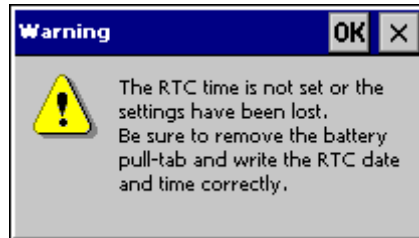
En la primera puesta en marcha, el sistema creará las siguientes subcarpetas:

- "\NandFlash\DA9000\Logs" que contiene los archivos de registro de la máquina (últimos 7 días de funcionamiento).
- "\NandFlash\DA9000\Archive" que contiene las áreas de grabación de datos (memoria flash interna).
- "Tarjeta de memoria en ranura A\BackUp" que contiene archivos de copia de seguridad de datos y registros (memoria externa extraíble).

3.3 Ajuste del reloj

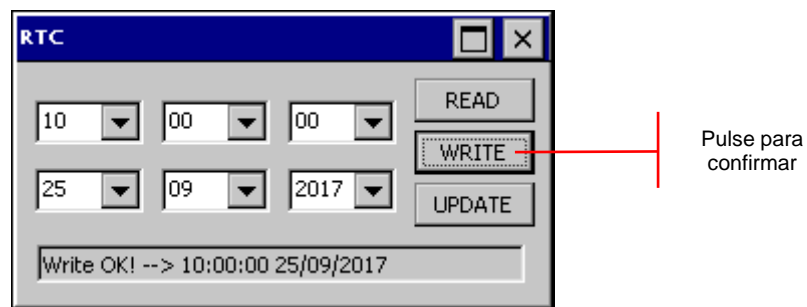
Para obtener una referencia horaria precisa, el registrador de datos dispone de un reloj en tiempo real (RTC) integrado. El dispositivo RTC se utiliza para sincronizar periódicamente el reloj interno con el sistema Windows CE.

Cuando se enciende por primera vez, es posible que el RTC y el reloj del sistema no estén ajustados porque la batería de la fuente de alimentación interna está normalmente desconectada de la pestaña de protección. En este caso, el sistema mostrará el siguiente mensaje de advertencia:



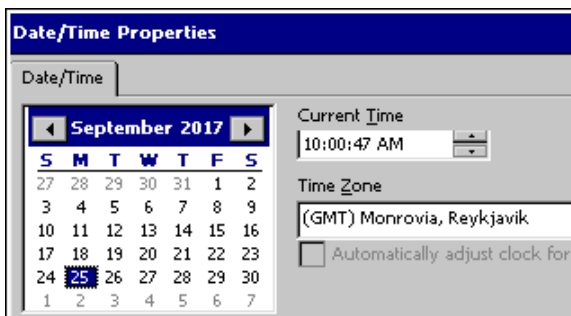
Retire la lengüeta de la pila y pulse OK para proceder al ajuste de la fecha y la hora.

Se cargará el programa de servicio RTC para ajustar el reloj. Introduzca la fecha y hora correctas y pulse el botón 'WRITE' para confirmar:



Cuando haya terminado, cierre la ventana RTC.

Nota sobre el huso horario



Para un funcionamiento correcto del registrador de datos, mantenga el ajuste de la zona horaria en :

(GMT) Monrovia, Reykjavik o (GMT) Casablanca

sin ajuste automático del horario de verano (horario diurno/solar).

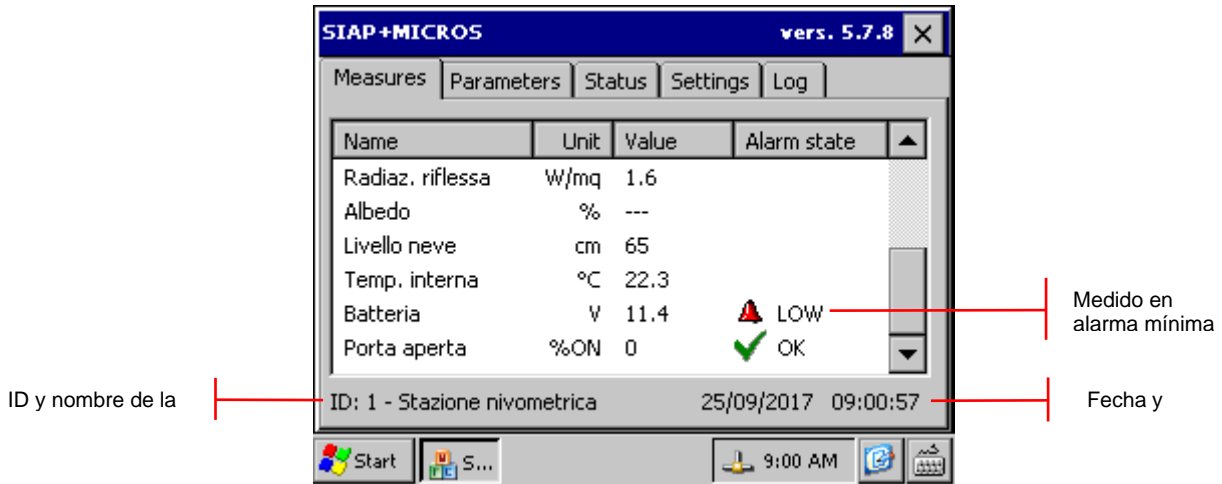
3.4 Mostrar páginas

La pantalla del DA18K consta de seis páginas de visualización en las que se muestra al usuario información sobre las mediciones adquiridas y el estado del registrador de datos. La información mostrada depende de los ajustes realizados y de la configuración cargada.

3.4.1 Medidas

La página Medidas muestra la lista de medidas en adquisición y/o datos en visualización. La lista contiene sólo los elementos configurados para la visualización y se actualiza cada 3 segundos por defecto. El ID y el

nombre asignados a la estación del registrador de datos también se muestran en la parte inferior de la ventana.



En detalle, los campos de la lista de medidas son:

- **Nombre** Nombre de la medida o de los datos visualizados;
- **Unidad** Unidad de Ingeniería;
- **Valor** Valor;
- **Estado de alarma** Estado de alarma (sólo si está asociado);

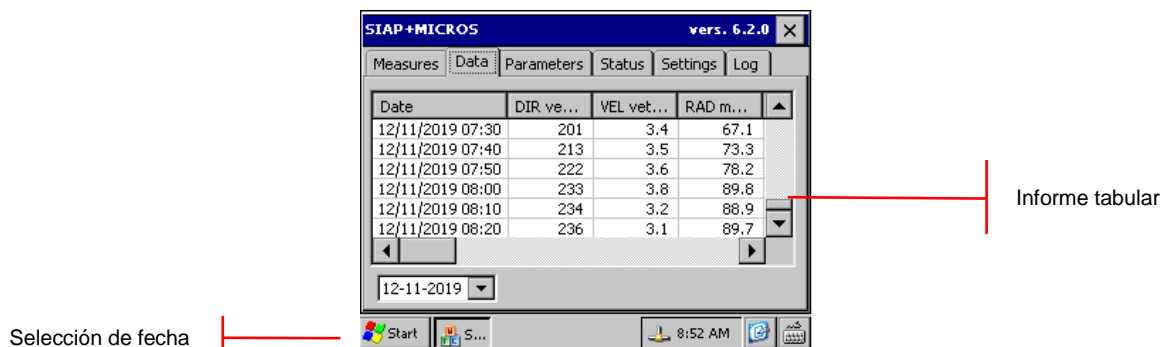
El estado de alarma sólo puede aparecer si hay una comprobación de alarma asociada a la medición especificada; de lo contrario, el campo permanecerá vacío.

Los posibles estados de alarma son:

- ✓ OK Medir OK
- ⚠ ADVERTENCIA BAJA / ALTA Medida mínima / máxima de prealarma
- 🚨 BAJA / ALTA Medición en alarma mínima / máxima
- ✖ ERROR / FUERA DE RANGO Error de adquisición / medición fuera de rango
- ⚠ STOP Sensor en mantenimiento

3.4.2 Fecha

Seleccionando la página *Fecha*, se pueden extraer y visualizar los datos de archivo. La ventana inicial mostrará un informe tabular con los datos archivados en el día actual. El usuario tiene la opción de cambiar el día seleccionando la fecha en el calendario de la parte inferior izquierda:

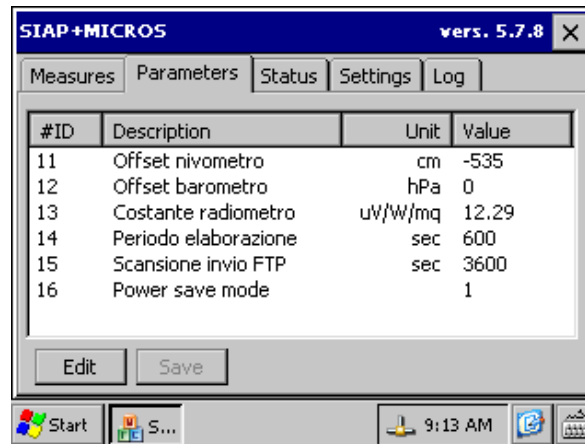


Tenga en cuenta que el informe sólo se mostrará si se ha habilitado previamente en configuración y sólo contendrá los campos configurados para su visualización. Sólo puede habilitarse la visualización de un archivo de datos a la vez (por ejemplo, los datos estadísticos del archivo nº 6).

Si no hay ningún archivo activado, se mostrará el mensaje informativo "No hay datos configurados para mostrar".

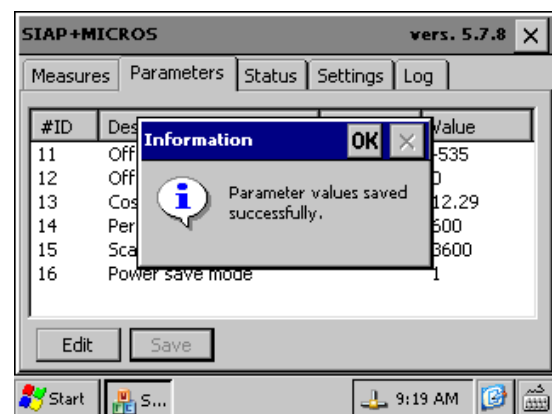
3.4.3 Parámetros

La página *Parámetros muestra* los parámetros de usuario de la configuración y permite editar directamente los valores mediante el teclado de la pantalla táctil. Cada parámetro está asociado a una ID numérica, una descripción y una unidad de ingeniería.



Para modificar uno o varios parámetros, proceda del siguiente modo:

1. Pulse el botón "Editar" para empezar (el teclado alfanumérico del sistema se abrirá automáticamente).
2. Sitúese y seleccione el valor que desea modificar.
3. Introduzca el nuevo valor.
4. Pulse el botón Cerrar para finalizar la edición (el teclado se cerrará)
5. Cuando haya terminado, guarde los cambios con el botón "Guardar" (aparecerá un mensaje de confirmación).



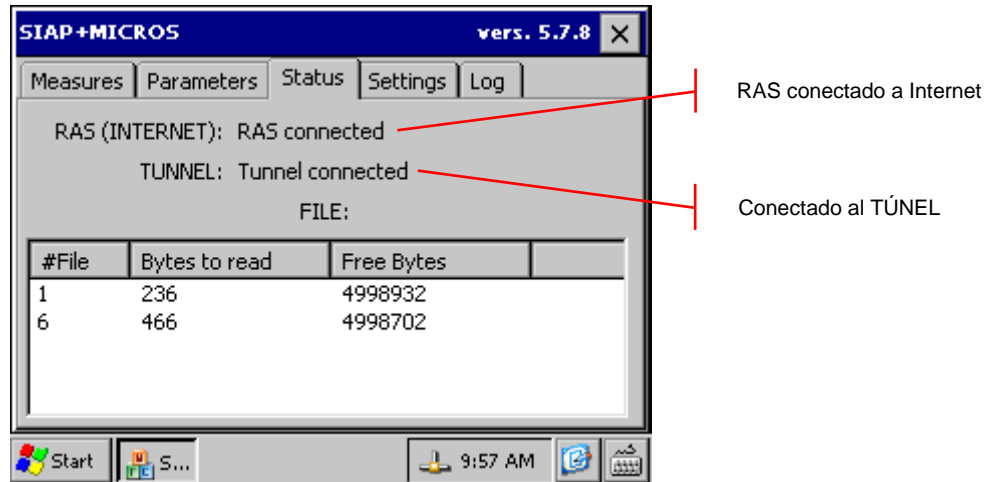
Las operaciones de edición también pueden realizarse alternativamente con el uso de un teclado y un ratón USB.

3.4.4 Estado

La parte superior de la ventana muestra el estado actual de las siguientes conexiones:

- Conexión por módem RAS (INTERNET)
- Conexión TCP/IP al servidor TUNNEL

El siguiente ejemplo muestra los estados de un registrador de datos configurado para conexión a Internet vía RAS y una conexión TCP/IP permanente a un servidor TUNNEL:

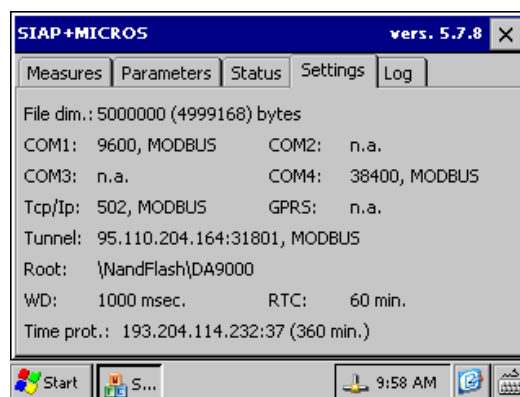


La parte inferior de la ventana muestra el número de archivos configurados para su almacenamiento. Para cada archivo, se muestra en tiempo real la cantidad (bytes) de datos que quedan por leer/transferir (*Bytes por leer*) y el espacio disponible para almacenamiento (*Bytes libres*).

3.4.5 Ajustes

La página *Ajustes* muestra los ajustes de inicialización del sistema del DA18K. En concreto:

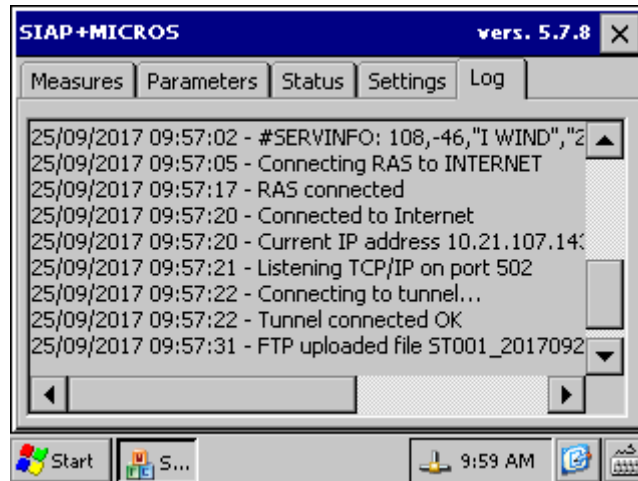
- El tamaño máximo de los archivos de datos (bytes).
- La velocidad y el protocolo de comunicación de los puertos serie habilitados para el diálogo (COM1..COM4).
- El puerto y el protocolo de comunicación para la conexión TCP/IP entrante.
- Dirección y protocolo de comunicación para la conexión a un servidor TUNNEL.
- La ruta raíz donde reside el archivo de datos.
- Periodo de activación de la señal de vida en la salida Watch-Dog (WD).
- El intervalo de tiempo para actualizar el reloj del sistema (RTC).
- El servidor y el intervalo posibles para la sincronización horaria (Protocolo horario).



3.4.6 Registro

Esta pantalla muestra mensajes en tiempo real de los eventos registrados por el programa durante su funcionamiento. Los mensajes principales son:

- información sobre el programa e hilos individuales iniciados
- errores de adquisición de datos y/o alarmas en las mediciones adquiridas
- estado de las conexiones salientes (señal GPRS, RAS, TUNNEL, etc.).
- errores de grabación y/o comunicación de datos (copia de seguridad de datos, envío FTP, etc.)
- eventos de sincronización del reloj
- eventos de configuración o actualización de firmware



El usuario puede desplazarse por los mensajes a través de la barra vertical/horizontal que muestra los eventos temporales desde el inicio del registrador de datos.

3.5 Descripción de las funciones

A continuación se describe el modo de funcionamiento del registrador de datos y la parametrización de las funciones configurables por el usuario.

3.5.1 Archivos de inicialización y configuración

Al iniciarse, el programa carga los ajustes del sistema y los parámetros de configuración que se utilizarán durante la ejecución. Esta información está contenida en los siguientes archivos:

- **INI.xml** Inicialización del sistema
- **CNF.xml** Archivo de configuración

Ambos archivos son necesarios para iniciar el registrador de datos y deben residir en la carpeta '\NandFlash\DA9000' del dispositivo. Si no están presentes, se generará un error de bloqueo.

El contenido de los ficheros está estructurado en lenguaje XML y normalmente se compila y envía al registrador de datos mediante un software de gestión de la configuración. A modo de demostración, se ofrecen ejemplos de ficheros visualizados por un programa de edición de textos.

El archivo de inicialización *INI.xml* se utiliza para la configuración básica del sistema y la comunicación con el registrador de datos.

Ejemplo de archivo *INI.xml*:

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<!--Setting created by S+M DAK v 2.7 on 02/ott/2017 15:00:00-->
<SYSTEM>
  <INI idstaz="1" id_mem="1" id_sms="" name="Stazione nivometrica">
    <FILE size="5000000"/>
    <ROOT path="NandFlash\DA9000"/>
    <BACKUP enable="1" path="SD Memory Card on Slot A" path2="" local="0"/>
    <COM1 baud="9600" protocol="2" rts="3"/>
    <COM4 baud="38400" protocol="2" rts="3"/>
    <TCP/IP port="502" protocol="2"/>
    <TUNNEL ip="95.110.204.164" port="31801" scan="10" echo="A" mem_state="2" protocol="2"/>
    <TimeProtocol ip="193.204.114.232" port="37" scan="360" timezone="1"/>
    <RTC scan="60"/>
    <WD scan="1000" runtime="300" countdown="21600"/>
    <RAS entryname="INTERNET" always-on="0"/>
    <CHECK URL="http://www.google.com"/>
    <TETRA-SDS pid="0"/>
    <ENERGY-SAVING enable="0" wait="0"/>
    <MODEM info="AT#SERVINFO"/>
  </INI>
</SYSTEM>
```

Los ajustes del sistema se incluyen dentro de los elementos <SYSTEM> e <INI>. Si no están presentes, el archivo de inicialización no se considera válido.

A continuación se describen todos los parámetros de inicialización del sistema. Algunos parámetros pueden adoptar valores por defecto en caso de que se omitan en el archivo.

Parámetros de inicialización del sistema:

- **idstaz**: identificador hardware de comunicación de la estación data logger (1 ÷ 254, por defecto = '1');
- **id_mem**: identificador de almacenamiento/transmisión del registro de datos (por defecto = **idstaz**);
- **id_sms**: identificador de almacenamiento para la ruta de registro SMS (obsoleto);
- **nombre**: nombre de la estación del registrador de datos (se muestra en la primera página de la pantalla).
- **Ruta raíz**: ruta a la carpeta raíz donde se crean las carpetas de archivo de datos y registro de operaciones (\Archive y \Log). La creación de las carpetas sigue el siguiente esquema:
 - Si el campo **ROOT** no está presente o no se especifica la **ruta de acceso**, las carpetas \Log y \Archive se crearán en la carpeta ejecutable del DA9000;
 - Si el campo **ROOT** está presente pero la **ruta de acceso** no es válida, el error se notificará en el registro y el ciclo de adquisición se iniciará de todos modos;
 - Si el campo **ROOT** está presente y la **ruta de acceso** es válida, las carpetas \Log y \Archive se crearán correctamente.
- **FILE size**: tamaño común de los ficheros de archivo de datos. El atributo especifica los bytes que se convertirán en un múltiplo entero de 1024. Así, por ejemplo, si se especifica un tamaño de fichero de 5000000 bytes (igual a 5MB), en realidad se utilizarán 4999168 bytes dentro del programa.
- **ruta BACKUP**: **ruta de la unidad de copia de seguridad primaria** en la que se copian los datos históricos diarios. La función de copia de seguridad crea ficheros incrementales diarios que contienen una copia de los datos históricos para cada uno de los ficheros de archivo; **ruta2**: **ruta de la unidad de copia de seguridad secundaria** (opcional); **habilitar**: permite habilitar o deshabilitar la copia de seguridad sin alterar la configuración de la ruta (habilitar = "1" copia de seguridad habilitada, habilitar = "0" copia de seguridad deshabilitada); **local**: número máximo de días que se puede mantener la copia de seguridad local (por defecto = "30");
- **Fuente EXT**: especifica la presencia de un archivo externo que se copiará en un archivo de datos interno. El campo **fuente** especifica la ruta del archivo fuente, el campo **archivo** es el número del archivo de datos en el que se realizará la copia (configuración obsoleta para la gestión de archivos de imagen).
- **WEBSERVER**: permite gestionar el WebServer interno del data logger (**enable="1"**). Especifique el **puerto port="8080"** y el **nombre de usuario** y **contraseña** que serán necesarios para ejecutar los comandos.

- **SMTP:** Configuración del servidor de correo SMTP. Especifique: nombre del servidor y puerto de conexión; tipo de seguridad utilizado (SSL/TLS, STARTTLS); cuenta de autenticación (nombre de usuario y contraseña); remitente (opcional).
- **COMx:** configuración del puerto serie activo que recibe el protocolo de comunicación (*interrupción*). Para cada puerto activo se especifica la velocidad **en baudios** y el **protocolo** con el que puede comunicar (por defecto: COM1 baud="9600" protocol="1" rts="3").
El protocolo básico es 1 = *Store&Forward*, 2 = *Modbus RTU*, 3 = *Tetra SDS*.
dtr: Configuración de la política DTR: '0' (Desactivar), '1' (Activar), '2' (Handshake). Por defecto = '0'.
rts: Configuración de la política RTS: '0' (Desactivar), '1' (Activar), '2' (Handshake), '3' (Alternar). Por defecto = '3'.
sync ajuste adicional para el número de sincronismos iniciales (carácter 0x16). Por defecto = '10'.
- **Puerto TCPIP:** configuración para abrir una conexión TCP/IP entrante (socket a la escucha en el **puerto** especificado en el **protocolo de** comunicación).
- **TÚNEL:** definición de la conexión TCP/IP con un servidor Túnel remoto. Especifique la dirección **IP** del servidor y el **puerto relativo** al socket de escucha, el carácter de **eco** (por defecto = 'A') que debe enviarse periódicamente con **scan** para mantener activa la conexión. Especifique el protocolo de comunicación a utilizar. La ubicación mem_state="2" es la ubicación por defecto donde se almacena el estado de la conexión. Normalmente si la conexión está activa el estado es 1 de lo contrario si no hay conexión el estado se establece en -9999 (inválido).
- **GPRS:** (obsoleto) gestiona la conexión TCP/IP con el servidor del Túnel mediante comandos de módem GPRS/EDGE/UMTS. Es necesario especificar el **puerto** serie COM en el que está conectado el módem, el **comando** AT para inicializar y abrir la conexión, y el carácter de **eco** (por defecto = 'A') que debe enviarse periódicamente con el **escaneo** para mantener el túnel activo. El campo **tiempo de espera** determina el tiempo máximo, en segundos, que se debe esperar antes de reintentar la conexión. El estado de la conexión se mantiene en el lugar especificado en **mem_state** (conexión activa: state=1, conexión inactiva: state= -9999).
- **RAS** entryname: Nombre de la conexión de acceso remoto a Internet (RAS). Permite establecer una conexión telefónica a través de un módem serie GPRS/EDGE/UMTS (véase Conexiones de red del sistema operativo Windows CE). La conexión se ejecuta cuando se produce una transmisión de datos a través de Internet o permanece siempre activada si existe una conexión de túnel. La bandera "**always-on**" obliga a que la conexión RAS esté siempre activa.
- **CHECK URL:** especifica una URL de prueba o IP remota que se utiliza para comprobar la conexión a Internet.
- **MODEM info:** especifica un comando AT adicional que se enviará al módem para obtener información sobre la señal RSSI, el operador telefónico, etc.
- **TimeProtocol:** configura la sincronización del reloj a través de Internet especificando la dirección **IP** del *Servidor Horario* y el **puerto** al que conectarse. También debe especificarse un tiempo de **escaneo**, en minutos, para definir la frecuencia con la que debe realizarse la sincronización y la **zona horaria** de referencia. Cuando se obtiene la hora, el registrador de datos actualiza tanto el reloj RTC como el reloj del sistema.
- **RTC scan:** establece la sincronización del reloj del sistema con el segundo reloj RTC. El intervalo de **escaneo** debe especificarse en minutos.
- **Escaneo WD:** establece el pulso del periodo de **escaneo** (segundos) en la salida digital WD del registrador de datos. También es posible especificar (en segundos) el control sobre el tiempo máximo del ciclo principal (por ejemplo, **runtime="60"**) y el control sobre el intervalo máximo de descarga de datos (por ejemplo, **countdown="86400"**) tras el cual el proceso desactiva el pulso WD permitiendo que el Watch-Dog externo intervenga y reinicie el registrador de datos. Nota: Configure **countdown = '0'** para desactivar el control sobre el tiempo máximo de descarga de datos.
- **ENERGY-SAVING:** gestión de ahorro de energía del registrador de datos. Permite que el sistema se suspenda automáticamente y se despierte periódicamente para realizar las funciones programadas en la configuración. Configure **enable="1"** para activar la funcionalidad de ahorro de energía y espere (seg.) el tiempo de permanencia (o espera) antes de suspender.

El fichero de configuración propiamente dicho, *CNF.xml*, por su parte, contiene las funciones y parámetros programados por el usuario para el ciclo de trabajo del data logger. Se incluyen dentro de las siguientes secciones XML:

- <PARÁMETROS>
- <ADQUISICIONES>
- <PROCESANDO>
- <CONTROLS>
- <TORNOS>
- <TRANSMISIONES>
- <PANTALLA>

Archivo de ejemplo *CNF.xml*:

```

<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1" ?>
<!--Configuration created by S+M DAK v 2.7 on 14/dic/2017 16:00:00-->
<CONFIG>
  <REMARKS>
    <REMARK name="1.2" ClsId="REMARK" author="De Nardi" note="Stazione Nivometrica"/>
  </REMARKS>
  <PARAMETERS>
    <PARAMETER name="Offset nivometro" ClsId="PARAMETER" id="11" unit="cm" value="-535"/>
    <PARAMETER name="Offset barometro" ClsId="PARAMETER" id="12" unit="hPa" value="0"/>
    <PARAMETER name="Costante radiometro" ClsId="PARAMETER" id="13" unit="uV/W/mq" value="12.29"/>
    <PARAMETER name="Periodo elaborazione" ClsId="PARAMETER" id="14" unit="sec" value="600"/>
    <PARAMETER name="Scansione invio FTP" ClsId="PARAMETER" id="15" unit="sec" value="3600"/>
    <PARAMETER name="Power save mode" ClsId="PARAMETER" id="16" unit="" value="1"/>
  </PARAMETERS>
  <ACQUISITIONS>
    <SENSOR name="BASE15K - Ingressi analogici" ClsId="BASE15KAI" type="4" id_hw="1" com="2" baud="57600" scan="3" funct="04" address="0001" >
      <CHANNEL name="TA" ClsId="PT100_CH01" id="1" type="3" expr="M0-15" min="-40" max="60" mem_ist="21"/>
      <CHANNEL name="RAD" ClsId="DIFF_CH03" id="13" type="3" expr="(M0/$13)" min="-20" max="2000" mem_ist="30"/>
      <CHANNEL name="REF" ClsId="DIFF_CH04" id="15" type="3" expr="(M0/$13)" min="-20" max="2000" mem_ist="31"/>
      <CHANNEL name="RH" ClsId="SING_CH05" id="17" type="3" expr="(M0*$100)" min="0" max="110" mem_ist="29"/>
      <CHANNEL name="DIR" ClsId="SING_CH06" id="19" type="3" expr="(M0*1e-6)*(359/2)" min="0" max="360" mem_ist="35"/>
      <CHANNEL name="PPS" ClsId="SING_CH11" id="29" type="3" expr="(M0*1e-6)" min="-1" max="3" mem_ist="25"/>
      <CHANNEL name="TI" ClsId="TEMP_INT" id="41" type="3" expr="" min="-40" max="60" mem_ist="45"/>
      <CHANNEL name="VEL" ClsId="FREQ_CH17" id="43" type="3" expr="(M0/3.36)" min="0" max="60" mem_ist="36"/>
      <CHANNEL name="IC" ClsId="I_CHARGE" id="75" type="3" expr="" min="0" max="10000" mem_ist="58"/>
      <CHANNEL name="IB" ClsId="I_BATT" id="77" type="3" expr="" min="0" max="5000" mem_ist="59"/>
      <CHANNEL name="BATT" ClsId="V_BATT" id="79" type="3" expr="" min="0" max="24" mem_ist="48"/>
    </SENSOR>
    <SENSOR name="BASE15K - Stati digitali" ClsId="BASE15KDI" type="4" id_hw="1" com="2" baud="57600" scan="3" funct="02" address="0001" regi >
      <CHANNEL name="DOOR" ClsId="STATE_DIA04" id="4" type="0" conv="M0=0" expr="M0*100" min="0" max="100" mem_ist="60"/>
    </SENSOR>
    <SENSOR name="Preelaborazioni" ClsId="DA9000" type="9000" scan="3">
      <CHANNEL name="RH" ClsId="DA9000_MEM" id="29" type="0" expr="M0-(M0-100)*(M0>100)" min="0" max="100" mem_ist="22"/>
      <CHANNEL name="BAR" ClsId="DA9000_MEM" id="23" type="0" expr="1024.5+$12" min="700" max="1100" mem_ist="23"/>
      <CHANNEL name="DIR" ClsId="DA9000_MEM" id="35" type="0" expr="M0*(M0>0)*(M0<360)" min="0" max="359" mem_ist="37"/>
      <CHANNEL name="PPS" ClsId="DA9000_MEM" id="25" type="0" expr="(M0>0.4) AND (M0<0.9)*100" min="0" max="100" mem_ist="26"/>
      <CHANNEL name="RAD" ClsId="DA9000_MEM" id="30" type="0" expr="M0*(M0>0)" min="0" max="2000" mem_ist="38"/>
      <CHANNEL name="REF" ClsId="DA9000_MEM" id="31" type="0" expr="M0*(M0>0)" min="0" max="2000" mem_ist="39"/>
      <CHANNEL name="ALB" ClsId="DA9000_MEM" id="32" type="0" expr="100*(M39/M38)*(M38>0)" min="0" max="100" mem_ist="32"/>
    </SENSOR>
    <SENSOR name="Preelaborazione NIV" ClsId="DA9000" type="9000" scan="3">
      <CHANNEL name="LEV" ClsId="DA9000_MEM" id="70" type="0" expr="1000-M0+$11-400" min="-10" max="1000" mem_ist="27"/>
      <CHANNEL name="NIV" ClsId="DA9000_MEM" id="27" type="0" expr="M0*(M0>0)" min="0" max="1000" mem_ist="28"/>
    </SENSOR>
    <SENSOR name="Gestione radio" ClsId="DA9000" type="9000" scan="1">
      <CHANNEL name="Ora" ClsId="DA9000_HH" id="3" type="2" expr="" min="0" max="23" mem_ist="95"/>
      <CHANNEL name="Minuto" ClsId="DA9000_NN" id="4" type="2" expr="" min="0" max="59" mem_ist="96"/>
      <CHANNEL name="Secondo" ClsId="DA9000_SS" id="5" type="2" expr="" min="0" max="59" mem_ist="97"/>
      <CHANNEL name="Countdown" ClsId="DA9000_MEM" id="99" type="0" expr="M0-(M0>0)/60" min="0" max="14400" mem_ist="99"/>
    </SENSOR>
  </ACQUISITIONS>
  <PROCESSINGS>
    <PROCESSING name="Elaborazione WIND 10'" ClsId="ELAB_WIND" type="2" scan="600" shift="0" min_rate="0" param_inl="-1" mem_inl="0036" mem_o >
    <PROCESSING name="Elaborazione WIND 60'" ClsId="ELAB_WIND" type="2" scan="3600" shift="0" min_rate="0" param_inl="-1" mem_inl="0036" mem_o >
    <PROCESSING name="Elaborazione TA 30'" ClsId="ELAB_STD" type="1" scan="1800" shift="0" id="0" min_rate="0" mem_inl="0021" mem_outl="149" >
    <PROCESSING name="Elaborazione RH 30'" ClsId="ELAB_STD" type="1" scan="1800" shift="0" id="0" min_rate="0" mem_inl="0022" mem_outl="162" >
    <PROCESSING name="Elaborazione BAR 30'" ClsId="ELAB_STD" type="1" scan="1800" shift="0" id="0" min_rate="0" mem_inl="0023" mem_outl="175" >
  </PROCESSINGS>

```

En los párrafos siguientes se describen detalladamente las funciones que pueden configurarse en el registrador de datos.

Para la creación y gestión de la configuración por parte de un usuario, consulte el *Manual de Programación* específico de *los Dataloggers s012-d DAK - DA9000/DA15K/DA18K*.

3.5.2 Ciclo principal y procesos secundarios

Todas las funciones prioritarias de adquisición, tratamiento y almacenamiento de datos son realizadas por el programa del registrador de datos de forma secuencial dentro de un ciclo de trabajo principal.

La secuencia de ejecución del ciclo principal consta de los siguientes pasos en orden:

- 1º ADQUISICIÓN DE MEDICIONES

- 2° TRATAMIENTO DE DATOS
- 3° COMPROBACIONES
- 4° ALMACENAMIENTO DE DATOS
- 5° TRANSMISIÓN DE DATOS

Observará cómo en el fichero de configuración las funciones se introducen en el orden descrito.

Otras funciones que requieren tiempos de ejecución más largos o que de otro modo se bloquearían a efectos de tiempo de ciclo se realizan en procesos de trabajo independientes, en particular las funciones de transmisión de datos y la gestión de los periféricos de comunicación con el registrador de datos.

Los procesos secundarios (o *hilos de trabajo*) pueden enumerarse del siguiente modo:

- Hilo de comunicación serie (*interrupción* en los puertos COM1..COM4).
- Hilo de comunicación TCP/IP (conexión TCP/IP entrante).
- RAS Proceso de conexión telefónica.
- Túnel TCP/IP de conexión y proceso de comunicación.
- Proceso de transferencia de archivos FTP.
- Proceso de transmisión de datos HTTP.
- Proceso de transmisión/recepción por satélite IRIDIUM.
- Proceso de recepción y envío de SMS.
- Proceso de transmisión TTS (texto a voz).
- Proceso de compresión de datos (archivo ZIP)
- Proceso de sincronización fecha/hora (Protocolo horario).
- Visualizar el proceso de medición.

3.5.3 Parámetros de usuario

La sección parámetros permite crear y mantener en el archivo de configuración algunos parámetros alfanuméricos que el usuario puede configurar. Los valores pueden modificarse directamente desde la pantalla del registrador de datos (véase par. 3.4.2 *Parámetros*).

Los parámetros pueden utilizarse en los siguientes casos:

- como bandera para desactivar el escaneo de mediciones u otras funcionalidades;
- en las fórmulas de conversión de medidas o en cualquier otra expresión de evaluación de datos;
- como offset de medición o umbral de alarma;
- como intervalo de procesamiento y/o almacenamiento de datos;
- para gestionar números de teléfono, direcciones IP, etc.

Para utilizar un parámetro dentro de la configuración, es necesario hacer referencia al número de identificación precedido del símbolo "\$" (por ejemplo, \$11, \$12, etc.).

Configuración de parámetros:

- **id**: identificador numérico del parámetro (especificable en configuración anteponiendo el símbolo '\$').
- **nombre**: nombre del parámetro.
- **unidad**: unidad de medida;
- **valor**: valor asignado;

3.5.4 Funciones de adquisición

La sección de adquisición de medidas debe configurarse introduciendo las definiciones de los sensores y/o tarjetas de adquisición que se van a interrogar con sus parámetros de comunicación y canales de medida.

Los datos brutos obtenidos de la interrogación se someten a un preprocesamiento para la conversión de valores en unidades de ingeniería y una posterior comprobación de plausibilidad.

En general, la estructura que describe la adquisición de un sensor de medición está formada de la siguiente manera:

```
SENSOR <Parámetros de comunicación>  
    1er CANAL <parámetros de tratamiento de datos>  
    2º CANAL <parámetros de tratamiento de datos>  
    ...  
    Nº DE CANAL <parámetros de tratamiento de datos>  
SENSOR
```

Se enumeran los parámetros de comunicación con el sensor:

- **nombre:** nombre o descripción del sensor;
- **tipo:** tipo de sensor que se va a adquirir (principales normas de comunicación resaltadas):
 0. Registradores de datos de las series OLIMPO / DA7000 / SMP (mediante comandos !IM)
 1. Sensor inteligente Store&Forward / ISIDL / SISLP
 2. Sensor SIAP 3840 / 3840P
 - 3. Estándar SDI-12**
 - 4. Norma MODBUS**
 5. Dispositivo serie ASCII genérico (barómetros VAISALA, SETRA, etc.).
 6. Siap+Micros wavemeter (a través del protocolo SISR SIAP)
 7. Transmisor de datos por satélite Microcom GTX
 8. Visibilímetro Campbell Scientific PWS100
 - 9. Normas NMEA**
 10. Registrador de datos DA7000 (mediante comandos !II)
 11. Geófono SISLP
 12. Sonda STS DL/N
 13. Sonda SBE-26plus
 14. Caudalímetro FlowQuest 600/1000
 15. Módulo expensor inalámbrico
 3820. Sensor SIAP 3820
 3830. Sensor SIAP 3830
 9000. Adquisición local (registradores de datos de la serie DA9000 / DA18K)
- **id_hw:** alfanumérico que identifica la dirección hardware del sensor;
- **scan:** intervalo en segundos en el que se adquieren todos los canales (en algunos sensores el scan se define sucesivamente por canal) ;
- **funct:** para el sensor/placa de tipo MODBUS especifica la función de adquisición;
- **dirección:** para los sensores/placas de tipo MODBUS especifica la dirección inicial de adquisición;
- **registros:** para el sensor/tarjeta MODBUS especifica la cantidad de datos requeridos;
- **espera:** tiempo en segundos en el que se anticipa la orden de interrogación (sensor tipo SDI-12) ;

- **com:** puerto serie al que está conectado el sensor (0 para sensor de tipo TCP/IP) ;
- **baud:** especifica la velocidad de comunicación serie (bps) ;
- **databit, parity, stopbit:** parámetros de apertura del puerto serie (número de bits de datos, paridad, bits de parada) ;
- **ip:** especifica la dirección IP del sensor TCP/IP;
- **puerto:** especifica el puerto en el que se puede contactar con el sensor TCP/IP;
- **timeout:** tiempo máximo de espera de respuesta (ms) ;
- **retardo:** retardo/pausa tras la adquisición (ms) ;

Tenga en cuenta que la adquisición de medidas analógicas/digitales desde la placa base del datalogger (BASE 9000 y/o BASE15K) se configurará como adquisición de un sensor tipo MODBUS Estándar.

A continuación se enumeran los parámetros para definir el canal y el tratamiento que se le da:

- **name:** nombre descriptivo del canal de medida
- **id:** identificador numérico del canal (para el sensor tipo OLIMPO / DA7000 / SMP identifica la posición de memoria interna a adquirir mediante el comando !IM; para los sensores MODBUS identifica la posición de registro a adquirir desde la dirección inicial; para el sensor visibilímetro Campbell PWS100 identifica el campo de mensaje a adquirir).
- **scan:** intervalo, en segundos, con el que se adquiere el canal (si no se ha especificado ya a nivel de sensor).
- **tipo:** tipo de datum (para adquisición local especificar el tipo de datum interno: 0 = localización interna especificada por **id**, 1 = entrada digital I0-I3, 2 = variables fecha/hora especificando con *id* 0=año, 1=mes, 2=día, 3=hora, 4=minuto, 5=segundo; para sensor visibilimétrico Campbell PWS100 especificar el número de sensor o localización del datum)
- **cmd:** especifica cualquier comando para un dispositivo serie genérico (por ejemplo, 'ENVIAR' para el sensor barométrico VAISALA).
- **conv:** expresión previa a la conversión de la señal adquirida (opcional).
- **expr:** expresión de conversión / fórmula de corrección que debe aplicarse a la señal adquirida para obtener el valor medido en unidades de ingeniería.
- **min:** valor mínimo de verosimilitud por debajo del cual se invalida la medición.
- **max:** valor máximo de verosimilitud por encima del cual se invalida la medición.
- **mem_ist:** posición de memoria donde se almacena la medida adquirida.

3.5.5 Funciones de procesamiento

Esta sección trata del tratamiento periódico de los datos adquiridos. La fase de tratamiento de los datos tiene lugar inmediatamente después de la adquisición. Cada medición válida adquirida se introduce en la función de procesamiento como una muestra que debe procesarse. La función devuelve los datos estadísticos al final del periodo establecido a las posiciones de memoria asignadas en la salida.

A continuación se definen los parámetros de tratamiento:

- **nombre:** nombre o descripción del tratamiento;
- **tipo:** tipo de tratamiento:
 1. Tratamiento estándar.

2. Procesamiento del viento.
 3. Procesamiento arrastrado.
 4. Cálculo de la evapotranspiración diaria (ETo)
 5. Tratamiento de las precipitaciones acumuladas
 6. Tratamiento ondamétrico.
 7. Procesamiento de la dirección del viento (normativa OACI).
 8. Procesamiento de la velocidad del viento (normativa OACI).
 9. Previsión de alerta de tsunami.
 10. Procesamiento de informes METAR/SPECI
 11. < no utilizado >
 12. Procesamiento de informes SYNOP (FM-12)
- **scan**: intervalo de procesamiento de datos/observación (segundos);
 - **desplazamiento**: desplazamiento del intervalo para retrasar o adelantar el plazo de procesamiento (segundos);
 - **min_rate**: tasa mínima de datos válidos requerida;
 - **param_in1...param_inN**: conjunto de parámetros de usuario o constantes de entrada.
 - **mem_in1...mem_inN**: conjunto de posiciones de memoria de datos que se proporcionarán como entrada.
 - **mem_out1...mem_outN**: serie de posiciones de memoria de datos que dan lugar a la salida.

En las páginas siguientes se muestran las tablas de asignación de los datos de entrada y los datos estadísticos de salida resultantes para cada tipo de tratamiento.

PROCESAMIENTO ESTÁNDAR

<i>Parámetro</i>	<i>Descripción</i>
mem_in1	Medición instantánea
mem_out1	Resumen
mem_out2	Contador
mem_out3	Contador de datos válidos
mem_out4	Medios de comunicación
mem_out5	Mínimo
mem_out6	Minuto de inactividad
mem_out7	Massimo
mem_out8	Minuto máximo
mem_out9	% de datos válidos
mem_out10	Desviación
mem_out11	Desviación típica
mem_out12	Referencia de medición (valor de la última muestra de medición)
mem_out13	Desviación de la medición (desviación de la medición con respecto a la muestra inicial)

PROCESAMIENTO ARRASTRADO

<i>Parámetro</i>	<i>Descripción</i>
mem_in1	Medición instantánea
mem_out1	Contador
mem_out2	Contador de datos válidos
mem_out3	% de datos válidos
mem_out4	Acumulación móvil
mem_out5	Media móvil
mem_out6	Deriva móvil
mem_out7	Mínimo móvil
mem_out8	Máximo móvil

PROCESAMIENTO DEL VIENTO

<i>Parámetro</i>	<i>Descripción</i>
mem_in1	Medición instantánea de la velocidad del viento
mem_in2	Medición instantánea de la dirección del viento
param_in1	Umbral de velocidad de invalidación de la dirección (valor típico: 0,5 m/s)
mem_out1	Dirección instantánea
mem_out2	Dirección seno de suma
mem_out3	Suma coseno dirección
mem_out4	Dirección válida del contador de datos
mem_out5	Contador sectorial tranquilo
mem_out6	Dirección para la velocidad máxima
mem_out7	Velocidad máxima
mem_out8	Número de mediciones Velocidad máxima
mem_out9	Contador de datos de velocidad válidos
mem_out10	Suma de velocidades
mem_out11	Suma de vectores de velocidad senoidal
mem_out12	Suma vectorial coseno-velocidad
mem_out13	Contador de tiempo básico
mem_out14	Contador de datos de dirección y velocidad válidos
mem_out15	DIRECCIÓN DEL CONTADOR DE DATOS VÁLIDOS (*)
mem_out16	DIRECCIÓN MEDIA (*)
mem_out17	CONTADOR DE DATOS DE VELOCIDAD VÁLIDOS (*)
mem_out18	VELOCIDAD MEDIA (*)
mem_out19	VELOCIDAD VECTORIAL DEL VIENTO (*)
mem_out20	VECTOR DIRECCIÓN DEL VIENTO (*)
mem_out21	DIRECCIÓN PARA LA VELOCIDAD MÁXIMA DEL VIENTO. (*)
mem_out22	VELOCIDAD MÁXIMA DEL VIENTO (*)
mem_out23	DESVIACIÓN TÍPICA VELOCIDAD (*)
mem_out24	DESVIACIÓN TÍPICA DIRECCIÓN (*)

(*) Valores sólo disponibles al final del periodo de tratamiento

ELABORACIÓN DE LA DIRECCIÓN DEL VIENTO (normativa OACI)

El procesamiento produce datos de dirección del viento de media móvil y con banderas (inicial y final) calculados sobre el intervalo de observación establecido (normalmente 2 ó 10 minutos). Los valores se expresan en grados norte (°N). Si la intensidad de la velocidad instantánea no supera el umbral de validación establecido (normalmente 3KT o 1,54 m/s), las muestras de dirección adquiridas no se tendrán en cuenta para el cálculo. En este caso, los datos de salida se invalidarán al final del intervalo. El marcado también podrá invalidarse si la variación es inferior a 60° o superior a 180°.

<i>Parámetro</i>	<i>Descripción</i>
mem_in1	Medición instantánea de la dirección del viento (°N)
mem_in2	Medición instantánea de la velocidad del viento (KT o m/s)
param_in1	Umbral de velocidad de validación (valor típico: 3KT o 1,54 m/s)
mem_out1	Contador total
mem_out2	Contador de datos válidos
mem_out3	Acumulación móvil
mem_out4	MEDIA MÓVIL (DIR)
mem_out5	INICIO BTN
mem_out6	FIN DEL MARCADO (Y)

ELABORACIÓN DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO (normativa OACI)

El procesamiento produce datos de velocidad media móvil y de ráfagas de viento calculados a lo largo del intervalo de observación establecido (normalmente 2 ó 10 minutos). Los valores pueden expresarse en nudos (KT) o m/s. El valor de la racha es válido cuando la muestra máxima de la velocidad adquirida es superior a la media móvil más el parámetro umbral establecido (3KT o 5,14 m/s). En los demás casos, la ráfaga quedará invalidada.

<i>Parámetro</i>	<i>Descripción</i>
mem_in1	Medición instantánea de la velocidad del viento (KT o m/s)
param_in1	Umbral de velocidad media de superación (valor típico: 10KT o 5,14 m/s)
mem_out1	Contador total
mem_out2	Contador de datos válidos
mem_out3	Acumulación móvil
mem_out4	MEDIA MÓVIL (VELOCIDAD)
mem_out5	RAFFICA (GUST)

TRATAMIENTO ONDAMÉTRICO

<i>Parámetro</i>	<i>Descripción</i>
mem_in1	Medición instantánea del nivel [m]
param_in1	Frecuencia de medición de nivel [Hz] (valor típico: 4 Hz = 4 muestras/seg.)
param_in2	Profundidad del mar [m] (valor típico: 10 m)
param_in3	Archivo para almacenar las mediciones del nivel de entrada.
param_in4	Archivo para almacenar el informe de procesamiento de salida.

param_in5	Fichero para almacenar el informe resumen de la ola saliente.
<i>Estabilidad de la señal</i>	
mem_out1	a = intercepción nivel/tiempo
mem_out2	b = pendiente de la tendencia nivel/tiempo
<i>Estadísticas de nivel</i>	
mem_out3	número de mediciones
mem_out4	valor medio (m)
mem_out5	valor mínimo (m)
mem_out6	valor máximo (m)
mem_out7	valor eficaz (m)
mem_out8	desviación típica (m)
mem_out9	Kurtosis
mem_out10	asimetría
<i>Estadísticas de altura de las olas</i>	
mem_out11	número de onda
mem_out12	valor medio (m)
mem_out13	valor mínimo (m)
mem_out14	valor máximo (m)
mem_out15	valor eficaz (m)
mem_out16	altura significativa (m)
mem_out17	altura 1/10 (m)
mem_out18	desviación típica (m)
mem_out19	curtosis
mem_out20	asimetría
mem_out21	correlación entre alturas sucesivas
<i>Estadísticas de los periodos de paso por cero</i>	
mem_out22	valor medio (s)
mem_out23	valor mínimo (s)
mem_out24	valor máximo (s)
mem_out25	valor eficaz (s)
mem_out26	periodo significativo (s)
mem_out27	periodo 1/10 (s)
mem_out28	periodo medio entre crestas (s)

mem_out29	desviación típica (s)
mem_out30	Kurtosis
mem_out31	Asimetría

CÁLCULO DE LA EVAPOTRASPIRACIÓN DIARIA (ETO)

<i>Parámetro</i>	<i>Descripción</i>
param_in1	Método de cálculo (1 = con radiación solar neta, 2 = con radiación solar global)
param_in2	Altura sobre el nivel del mar (m.s.n.m.)
param_in3	Latitud °N
param_in4	Archivo para almacenar el informe de procesamiento de salida.
param_in5	Fichero para almacenar el informe resumen de la ola saliente.
mem_in1	Temperatura media diaria (°C)
mem_in2	Temperatura mínima diaria (°C)
mem_in3	Temperatura máxima diaria (°C)
mem_in4	Humedad mínima diaria (%)
mem_in5	Humedad máxima diaria (%)
mem_in6	Velocidad media diaria del viento a 2 metros (m/s)
mem_in7	Radiación solar acumulada diaria en MJ/m ²
mem_out1	Resultado de la evapotranspiración diaria ETo (mm)

TRATAMIENTO DE LA LLUVIA ACUMULADA

<i>Parámetro</i>	<i>Descripción</i>
mem_in1	Medida pluviométrica adquirida (mm)
mem_out1	Contador total
mem_out2	Contador de datos válidos
mem_out3	Lluvia instantánea calculada en el ciclo (mm)
mem_out4	<i>No visible (confidencial)</i>
mem_out5	<i>No visible (confidencial)</i>
mem_out6	<i>No visible (confidencial)</i>
mem_out7	<i>No visible (confidencial)</i>
mem_out8	Lluvia acumulada en el intervalo (mm)
mem_out9	Muestras válidas en el intervalo (%)
mem_out10	Precipitación total acumulada (mm)
mem_out11	Precipitación acumulada durante el mantenimiento/prueba del pluviómetro (mm)

3.5.6 Funciones de control

Esta sección está dedicada a la gestión de las alarmas de las medidas adquiridas y al control de las salidas digitales y/o analógicas hacia dispositivos externos de protocolo Modbus. El usuario tiene la posibilidad de definir los umbrales de valores mínimos y/o máximos para datos individuales y de introducir las acciones que deben realizarse si la medición entra en alarma (cambio de la tasa de almacenamiento, envío de mensajes SMS, activación de contactos de salida, etc.).

Las funciones de control se dividen en los siguientes tipos: - ALARMA, - CONTROL, - SALIDA.

Definición de la función ALARMA:

- **nombre:** nombre o descripción de la alarma;
- **tipo:** tipo de alarma:
 0. MEDIR ALARMA
 1. ARCHIVO DE ALARMA
- **scan:** intervalo en segundos con el que se comprueba la alarma;
- **mem_in:** posición de memoria de la medida a comprobar;
- **min:** umbral mínimo de alarma; (*)
- **pre_min:** umbral mínimo de prealarma; (*)
- **pre_max:** umbral máximo de prealarma; (*)
- **max:** umbral máximo de alarma; (*)
- **reentrada:** offset de reentrada (histéresis en umbral) ;
- **espera:** tiempo de espera antes de la entrada de la alarma (segundos) ;
- **cad:** determina el cambio de cadencia de procesamiento y almacenamiento (0=No, 1=Sí);
- **ruta_archivo:** especifica la ruta y el nombre del archivo que se va a comprobar (sólo alarma de archivos) ;
- **watch_dog:** especifica la intervención del Watch-Dog externo en caso de alarma (sólo alarma de fichero) ;
- **mem_all:** posición de memoria donde se registra el estado de la alarma.

A continuación se muestra la tabla de códigos de estado de alarma:

- 2. ALARMA MÍNIMA
- 1. PREALARMA MÍNIMA
0. NORMAL
1. PREALARMA MÁXIMA
2. ALARMA MÁXIMA
3. ERROR DE ADQUISICIÓN
4. MEDICIÓN FUERA DE RANGO

La comprobación de la alarma en la medición se realiza periódicamente según el intervalo establecido. Si el valor de medición aumenta (o disminuye) por encima del umbral máximo (o mínimo) correspondiente después de un tiempo de permanencia especificado, se genera la alarma correspondiente. El código de alarma se almacena en la ubicación asignada. Además, es posible ordenar el cambio de *cadencia* de todos los procesos y memorias que contengan el mismo intervalo parametrizado (véase la función de control "*Cambio de cadencia*").

La comprobación de alarma de archivo verifica si el archivo especificado no cambia (si el archivo no cambia de fecha/hora) y después del tiempo de permanencia generará una alarma de error (código de alarma 3). En caso de alarma de archivo, el usuario puede programar un reinicio del registrador de datos especificando la intervención Watch-Dog.

Definición de la función CONTROL:

- **name:** nombre o descripción del control;
- **tipo:** tipo de control a realizar:
 2. CAMBIO DE CADENCIA
 3. RESET DATA LOGGER
 4. AJUSTE FECHA HORA
 5. COMPRESIÓN DE DATOS DE COPIA DE SEGURIDAD
- **scan:** intervalo en segundos con el que se realiza la comprobación;
- **expr:** expresión booleana a evaluar (si la evaluación es verdadera, el registrador de datos se reiniciará);
- **cadn, cadp, cada:** cadencias en estado normal, prealarma y alarma; (*)
- **modo:** modo de memorización inmediata al cambio de cadencia (0=No, 1=Sí); (*)
- **timezone, mem_date, mem_time:** zona horaria y posiciones de memoria para la configuración de fecha/hora;
- **mem_all:** posición de memoria del estado de cadencia:
 0. Cadencia normal
 1. Cadencia de prealarma
 2. Cadencia en alarma

(*) Función de *cambio de cadencia*

La función de cambio de cadencia interviene sustituyendo dinámicamente los intervalos parametrizados en las funciones de tratamiento y almacenamiento de datos. Para que la sustitución se produzca correctamente, es necesario especificar los intervalos y cadencias afectados mediante variables de parámetros (por ejemplo, \$11, \$12, \$13).

Definición de la función SALIDA:

- **name:** nombre o descripción del comando;
- **tipo:** tipo de salida a activar:
 0. SALIDA DIGITAL
 1. SALIDA ANALÓGICA
- **scan:** intervalo en segundos en el que se realiza la comprobación de la salida;
- **id_hw:** numérico que identifica la dirección del dispositivo a controlar (omitir o poner 0 para controlar las salidas digitales locales O0..O3 del data logger).
- **com:** puerto serie al que está conectado el dispositivo (ajuste 0 para Modbus TCP/IP) ;
- **baud:** especifica la velocidad de comunicación serie (bps) ;
- **databit, parity, stopbit:** parámetros de apertura del puerto serie (número de bits de datos, paridad, bits de parada) ;
- **ip:** especifica la dirección IP del dispositivo (Modbus TCP/IP);
- **puerto:** especifica el puerto en el que contactar con el dispositivo (Modbus TCP/IP);
- **mem_in:** posición de memoria del valor de entrada (sólo salida analógica);

- **expr:** expresión a evaluar (para salidas digitales si la evaluación es distinta de cero la salida se activará, en caso contrario se desactivará; para salidas analógicas es la expresión a aplicar para la conversión del valor de entrada).
- **lógica:** lógica de control sólo para las salidas digitales; si es diferente de cero invierte el resultado de la expresión (lógica inversa)
- **canal:** canal a controlar (ajuste libre para dispositivo Modbus genérico):
 - 0 a 3 para salidas digitales locales O0 a O3 (registrador de datos)
 - 1 a 8 para salidas digitales OD1 a OD8 Placa base 9000 y placa BASE15K
 - 0 para salida alimentada (sólo placa BASE15K)
 - 50, 51 para salidas analógicas OA1 a OA2 placa base 9000
 - 01, 03 para salidas analógicas OA1 a OA2 Tarjeta BASE15K

Nota:

El protocolo utilizado para controlar las salidas es siempre **Modbus RTU** o **Modbus TCP/IP**. En particular:

- Función 15 (Escribir varias bobinas) para escribir salidas digitales
- Función 16 (Escribir varios registros) para escribir salidas analógicas

3.5.7 Almacenamiento de datos

El registro de datos se realiza según la configuración establecida en zonas de memoria independientes. Las zonas de memoria, denominadas ficheros de archivo, pueden contener diferentes tipos de pistas (mediciones instantáneas, datos estadísticos, alarmas, etc.) y son gestionadas por el registrador de datos en modo circular. Una vez ocupado el espacio máximo disponible, el almacenamiento continúa sobrescribiendo los registros más antiguos.

El medio de almacenamiento por defecto es la memoria Flash interna del dispositivo. La carpeta de archivo de datos se encuentra en la ruta por defecto "\\NandFlash\DA9000\Archive". Dentro de la carpeta de cada archivo de almacenamiento se nombra en:

n.dat (donde: **n** = número de archivo).

Aquí se describe la configuración de los parámetros de almacenamiento de un registro:

- **nombre:** nombre o descripción del registro;
- **id:** identificador numérico de almacenamiento (opcional) alternativo al identificador general de almacenamiento;
- **formato:** formato de registro:
 0. Formato de registro dinámico **estándar SIAP+MICROS**
 1. Formato posicional pseudobinario ⁽¹⁾
 2. Formato del registro de datos SMS ^(*)
 3. Formato CSV genérico (de recepción en serie)
 4. Formato XML para MeteoCTX
 5. Formato CAE-Tres partes
 6. Formato de registro dinámico estándar (desde módulos Wireless-Expander de almacenamiento remoto)
- **tipo:** tipo de disposición del registro:
 0. Registros históricos
 1. Registros INSTANTÁNEOS
 2. Registro ALARMAS ⁽²⁾

9. Registro CSV genérico (de recepción en serie)

10. Evento geófono GEOSIS

- **scan**: intervalo en segundos con el que se realiza el registro;
- **desplazamiento**: desplazamiento del intervalo para retrasar o adelantar el plazo de almacenamiento (segundos);
- **file**: número de archivo (ejemplo: si se especifica 1, se creará el archivo de datos "1.dat");
- fusionar: opción para fusionar registros con la misma hora;
- **copia** de seguridad: activa/desactiva la copia de seguridad del registro específico;
- **vista**: activa/desactiva la visualización de datos (Informe de datos);

(1) Registro secuencial de valores codificados en formato pseudobinario de 3 bytes (18 bits).

(2) El registro de alarmas se realiza para los eventos aún no registrados al final de la exploración de almacenamiento.

(*) Formato obsoleto.

A continuación vienen los parámetros específicos de escritura de datos:

- nombre: nombre de pila;
- **id**: identificador de la medida;
- **tipo**: atributo del dato (letra que identifica el tipo: "A" = instantánea, "B" = media, etc.);
- **dec**: número de decimales con los que se formatea el valor;
- **mem**: posición de memoria de los datos;
- unidad: unidad de medida de los datos;
- ocultar: oculta los datos en la pantalla (informe de datos);

La autonomía del registro interno puede ser variable porque viene determinada por la configuración del registrador de datos. Con un espacio de memoria flash libre de unos 215 MB y un registro de datos cada 10 minutos, se consigue una autonomía media de unos 7.000 días, es decir, 19 años.

Función de retención de memoria (RAM)

La función realiza una copia periódica de mantenimiento en memoria RAM de los últimos datos archivados. Esta función es útil para reducir el tiempo de respuesta a un comando de solicitud del tipo 'Último *registro*'.

Definición de parámetros para la función de retención de datos en la memoria RAM:

- **nombre**: nombre o descripción;
- formato: formato de registro:
 - 0. Formato de registro dinámico estándar SIAP+MICROS
- **scan**: intervalo en segundos en el que se realiza la retención;
- **shift**: desplazamiento del intervalo para retrasar o adelantar el almacenamiento (segundos);
- **archivo**: número de archivo;

3.5.8 Copia de seguridad de datos

Las grabaciones realizadas en ficheros de archivo también pueden habilitarse para su copia automática en unidades de soporte externas (copia de seguridad de datos). En este caso, la memoria del soporte se gestionará de forma lineal, es decir, habrá un llenado progresivo hasta que se sature el espacio disponible.

La unidad principal para realizar copias de seguridad de los datos es la memoria extraíble de tipo **Tarjeta SD** (ruta por defecto en: "\\Tarjeta de memoria SD en ranura A\Copia de seguridad\Datos"). Dentro de la carpeta de copia de seguridad cada archivo de datos se copia en archivos diarios progresivos nombrados en:

ARCHIVO_AAAMMDD.dat

donde: *n* = número de archivo, AAAA = año, MM = mes, DD = día.

Ejemplo de lista de archivos de copia de seguridad:

ARCHIVO6_20170901.dat
ARCHIVO6_20170902.dat
ARCHIVO6_20170903.dat
ARCHIVO6_20170904.dat

Además de la tarjeta SD, es posible insertar una unidad flash USB secundaria (USB Pen-drive). En este caso la ruta de la carpeta de copia de seguridad estará en: "Disco Duro".

Además, el usuario también puede crear una serie circular de copias de seguridad diarias de los datos en la carpeta de archivo interna (ruta: "\\NandFlash\DA9000\Archivo\Backup") útil para descargar desde la página Web. El número máximo de archivos que pueden conservarse suele ser de 30 días.

Los archivos de registro de la máquina también se guardan en la tarjeta SD de copia de seguridad principal en la carpeta: "\\SD Memory Card on Slot A\BackUp\Logs".

Sustitución de la memoria de la tarjeta SD

La tarjeta de memoria SD puede extraerse en cualquier momento, incluso con el programa en marcha. Sin embargo, para evitar que se trunquen los registros, se recomienda cerrar el programa o apagar el registrador de datos durante la sustitución.

3.5.9 Funciones de transmisión

El registrador de datos DA18K puede configurarse para enviar datos de archivo y/o alarmas de medición en varios modos de comunicación.

Las principales funciones de transmisión son:

- transmisión directa en serie de datos o alarmas en formato texto y/o registro;
- transmisión de datos o mensajes SMS de alarma en formato de texto y/o grabación;
- Transmisión de ficheros mediante protocolo FTP(S) / SFTP (datos de archivo, alarmas, imágenes de WebCam, etc.);
- transmisión de datos a través del protocolo HTTP;
- transmisión por correo electrónico con cifrado SSL/TLS (datos/archivos adjuntos, notificaciones de alarma, informes de medición, etc.);
- transmisión de datos o alarmas vía radio por satélite (GOES, METEOSAT, IRIDIUM);
- transmisión de mensajes TTS de texto a voz;
- transmisión de datos a través de un túnel TCP/IP;

Configuración de los parámetros para la transmisión directa y los mensajes SMS:

- nombre: nombre de la transmisión;
- **tipo:** tipo de datos que se van a transmitir:
 1. HISTÓRICO
 2. INSTANTANEI
 3. ALARMAS ⁽¹⁾
- **formato:** formato de los datos transmitidos:
 0. TEXTO CON FORMATO
 1. DISEÑO DE REGISTRO ESTÁNDAR
 2. ARCHIVO GENÉRICO DE DATOS DE REGISTRO
- **scan:** intervalo o envío de scan (segundos);
- **shift:** intervalo de cambio para retrasar o adelantar la transmisión (segundos);
- **com:** puerto serie en el que se va a realizar la transmisión;
- **baud:** especifica la velocidad de comunicación serie (bps) ;
- **dtr:** Configuración de la política DTR: 0=Desactivar, 1=Activar, 2=Handshake (Por defecto: 0=Desactivar)
- **rts:** Configuración de la política RTS: 0=Desactivar, 1=Activar, 2=Handshake, 3=Conmutar (Por defecto: 3=Conmutar)
- **cadena:** cadena constante a enviar (sólo para transmisión simple);
- **teléfono:** número(s) de teléfono de los destinatarios del SMS (si hay más de un número, sepárelos con ";")
- **intentos:** intentos de envío del mensaje SMS;

Especifica los parámetros de transmisión de datos:

- nombre: nombre de pila;
- **id:** identificador de la medida (sólo para el diseño del registro);
- **tipo:** atributo del dato (letra que identifica el tipo: "A" = instantánea, "B" = media, etc.);
- **texto:** texto descriptivo de los datos (sólo para texto formateado);
- **unidad:** unidad de medida de los datos (sólo para texto formateado);
- **dec:** número de decimales con los que se formatea el valor;
- **mem:** posición de memoria de los datos;

⁽¹⁾ La transmisión de alarmas se realiza para los eventos aún no enviados al final de la exploración de envío.

Descripción de la transmisión FTP

La función utiliza el proceso secundario para la transferencia FTP tomando los archivos de una carpeta de origen local común. El fichero de datos a enviar se prepara en la carpeta local tomando del archivo los datos aún no transmitidos y asignando al fichero un nombre ya formateado para el destino. Cada archivo individual tendrá un tamaño máximo predefinido (*paquete*) para acelerar y asegurar el proceso de transferencia.

La preparación del archivo de datos se realiza según el intervalo de escaneado programado. Cualquier recuperación de datos tras una interrupción de la comunicación se gestionará con escaneos más frecuentes (hasta 5 minutos).

Al transferir archivos de imagen desde cámaras web u otros tipos de archivos, es necesario especificar la ruta del archivo de origen que se va a enviar, la función realizará entonces un movimiento con cambio de nombre a la carpeta local.

Para reducir aún más el tamaño de los archivos que se envían, también se puede realizar una compresión ZIP (no obstante, ésta debe estar en consonancia con la descompresión que se realice en el servidor).

Los archivos locales se eliminan automáticamente sólo después de confirmar que la transferencia se ha realizado correctamente.

Definición de los parámetros de transmisión FTP:

- **nombre:** nombre de la transmisión;
- **type:** protocolo: 0=FTP (por defecto), 1=SFTP (SSH File Transfer Protocol);
- **path:** ruta de la carpeta local de origen de los ficheros a enviar (por defecto: *WNandFlash\DA9000\Ftp*).
Nota: para otras transmisiones FTP (por ejemplo, a un segundo servidor o a un directorio diferente) es necesario especificar una carpeta local de entrada diferente (por ejemplo, *WNandFlash\DA9000\Ftp2*);
- **host:** dirección IP del servidor;
- **puerto:** puerto TCP del servidor (por defecto: 21);
- **usuario:** nombre de usuario/cuenta;
- **contraseña:** contraseña de acceso;
- **mode:** cifrado de datos: 0=Ninguno, 1=SSL/TLS si está disponible, 2=SSL/TLS explícito, 3=SSL implícito;
- **dir:** directorio de destino de los archivos remotos;

Especificación del archivo que se va a enviar:

- **scan:** intervalo (segundos) en el que se prepara la copia de datos del fichero que se va a enviar;
- **archivo:** ruta del archivo de origen que se va a copiar o número del archivo del que se van a tomar los datos;
- **pack:** tamaño máximo del paquete de datos a enviar (por defecto 128KB);
- **zip:** compresión ZIP del fichero antes de enviarlo (por defecto: 0=No);
- **formato:** formato de transformación de registros:
 0. Formato de registro estándar SIAP+MICROS
 1. *<Reservado>*
 3. Formato de registro CSV SIRT
 4. Formato de registro XML MeteoCTX
 5. Formato de registro DMV XML
 6. Formato de registro XML SIRAV
- **rename:** nombre del archivo remoto de destino. El nombre puede estar formateado con los siguientes caracteres especiales:
 - %iii ID de almacenamiento de la estación
 - %yyy%mm%ddAño , mes y día de la transmisión
 - %hh%nn%ssO horas , minutos y segundos de transmisión

Definición de los parámetros de transmisión de los satélites GOES / METEOSAT:

- **scan:** intervalo (segundos) con el que se realiza la transmisión;
- **type:** tipo de transmisión: 0=Buffer de transmisión temporizada (por defecto), 1=Buffer de transmisión aleatoria
- **com:** puerto serie al que está conectado el transmisor;

- **baudios:** configuración de la velocidad del puerto serie (por defecto: 9600 b/s)
- header: cadena de encabezado (opcional)
- **archivo:** número de archivo del que tomar los datos (por ejemplo, el archivo 7 que contiene datos guardados en formato pseudobinario).

3.5.10 Visualización en pantalla

En esta sección, el usuario define las filas de la página de medidas que se muestran (apartado 3.4.1 *Medidas*). El orden de visualización corresponde al orden en que se introducen los elementos en la sección. Por defecto, el intervalo de actualización de la pantalla es de 3 segundos.

Definición de la línea de visualización:

- **texto:** nombre/descripción;
- unidad: unidad de medida.
- **dec:** número de decimales para formatear el valor.
- mem: posición de memoria de los datos/medida.
- **mem_all:** (opcional) ubicación en memoria del estado de alarma de la medición (aunque se omita, el estado de alarma se muestra automáticamente si hay una comprobación de alarma relacionada con la medición).

3.5.11 Código básico

El usuario puede incluir en la configuración la ejecución de código Basic a través del cual se pueden llamar y manipular las posiciones de memoria utilizadas en el proceso.

Para obtener instrucciones sobre cómo utilizar el código Básico y sus funciones, consulte el **Manual de Programación** específico de **los Dataloggers s012-d DAK - DA9000/DA15K/DA18K**.

3.5.12 Variables y operadores

En las tablas siguientes se enumeran las variables y los operadores de función que pueden utilizarse en las expresiones.

Variables en memoria

<i>Mi</i>	Valor de medición almacenado en la ubicación <i>i</i> (por ejemplo, M001 = valor de ubicación 001) Si la medición toma el valor = -9999, indica un valor no válido. Nota: M0 = valor bruto de la medida recién adquirida del canal.
<i>Vi</i>	Código de validación de la medida de localización <i>i</i> (por ejemplo, V001 = código de validación de la medida M001). Si el código de validación toma el valor = 1, indica que la medida es válida, en caso contrario, si toma el valor = 0, indica que la medida no es válida.
<i>\$n</i>	Valor de parámetro con ID <i>n</i> (por ejemplo, \$11 = valor de parámetro ID 11)

Operadores aritméticos

+	Adición
-	Resta

/	División
*	Multiplicación
^	Elevación de potencia
MOD	Resto de la división

Operadores lógicos

NO	Negación lógica (operador equivalente: !)
Y	Conjunción lógica
O	Disyunción lógica

Operadores de comparación

=	Igualdad
>	Mayor
<	Menor
?	Diferentes

Operadores de comparación de bits

&	AND bit a bit
|	OR bit a bit inclusivo

Constantes booleanas

FALSO	Equivale al valor 0
TRUE	Equivalente al valor 1

Funciones matemáticas

ABS	Valor absoluto de un número
ATN	Arcotangente de un número
COS	Coseno de un ángulo
EXP	Elevación de potencia de la base de logaritmos naturales y
INT	Parte entera de un número
LIM	Valor máximo o mínimo de un número entre dos límites
LN	Logaritmo natural de un número
REGISTRO	Logaritmo en base 10 de un número
MAX	Valor máximo entre dos números
MIN	Valor mínimo entre dos números
SGN	Signo de un número
SIN	Seno de un ángulo
SQR	Raíz cuadrada de un número
TAN	Tangente de un ángulo

3.6 Registro de datos de pista

Los datos almacenados en los ficheros de archivo de la unidad de control DA18K están formateados según el estándar SIAP+MICROS denominado ***Dynamic Record Trace***.

La pista de registro dinámico contiene toda la información relativa a la estación del registrador de datos (ID de almacenamiento de la estación), la fecha y hora de almacenamiento de los datos y el tipo de datos almacenados.

La fecha y la hora de almacenamiento constituyen la marca de tiempo del registro, que siempre se refiere al final del periodo de tratamiento.

En los diseños de registro con una *estructura dinámica*, la longitud del diseño varía en FUNCIÓN DEL número y el tipo de datos contenidos. Por lo tanto, en situaciones en las que los datos que deben introducirse en el diseño son mínimos, la longitud del propio diseño y, en consecuencia, también el espacio ocupado por los datos serán muy reducidos.

El gráfico dinámico está adaptado para contener los datos instantáneos adquiridos continuamente por la unidad de control, los datos estadísticos obtenidos a partir de las funciones de procesamiento programadas y los datos de alarma basados en eventos generados por la unidad de control.

La pista consta de tres partes diferenciadas denominadas respectivamente:

CABEZA

CUERPO

TERMINATOR

Cada una de estas partes está dividida internamente en campos separados entre sí por el carácter ',' (ASCII 44). Todos los datos (Datos *Instantáneos*, Datos *Estadísticos*, Datos *de Alarma*, etc.) gestionados por el sistema se registran en la memoria interna (Flash) de la central y, si existe, en la memoria externa (tarjeta de memoria SD).

En función del tipo de datos, el registro se realiza en zonas separadas de la memoria. La división en zonas viene dictada, como se describe a continuación, por requisitos precisos de archivado.

Los datos se almacenan en la zona de memoria correspondiente y se escriben como secuencias de caracteres ASCII reconocibles. Los modos de almacenamiento dependen del tipo específico de *datos de que se trate*. Estos modos se describen mediante las *rutras de registro* que definen su estructura. Se han implementado cuatro modos de almacenamiento diferentes, uno para cada tipo de *datos*.

Los tipos de vía son:

- ***Datos estadísticos del historial***
- ***Track Record Datos instantáneos***
- ***Registro de datos de alarma***
- ***Registro de datos de calibración***

Para obtener una descripción detallada de las pistas de grabación del Siap+Micros, consulte el manual ***s011-d Dynamic Records***.

3.7 Interpretación de órdenes

3.7.1 Protocolos de recepción

Como se describe en el archivo de inicialización, el registrador de datos DA18K se puede configurar para que responda a determinados protocolos de comunicación y para que interprete un conjunto de comandos específicos.

Los protocolos de comunicación de entrada admitidos son:

1. **Almacenamiento y envío (CRC MOD16)**
2. **Modbus RTU / TCP/IP**
3. **TETRA SDS**

Los párrafos siguientes muestran la sintaxis de los comandos que puede interpretar el registrador de datos (conjunto de comandos *Siap+Micros Store & Forward*). Si los comandos no se envían correctamente, el registrador de datos responderá con: **?<nombre del comando>** (para comando no reconocido) o **-1** (para parámetros incorrectos).

3.7.2 Órdenes generales

IDSTAZ Comandos para leer y configurar el ID de estación *<id>*:

Comando de lectura: **R IDSTAZ**
Respuesta: IDSTAZ *<id>*.
Comando de escritura^(*): **W IDSTAZ=<id>**
Respuesta: IDSTAZ *<id>*.

ID_MEM Comandos de lectura y configuración del ID de almacenamiento *<im>*:

Comando de lectura: **R ID_MEM**
Respuesta: ID_MEM *<im>*
Comando de escritura^(*): **W ID_MEM=<im>**
Respuesta: ID_MEM *<im>*

^(*) Nota: Para que los comandos de ajuste de identificación surtan efecto, el registrador de datos debe reiniciarse o reinicializarse.

CLK Comandos de lectura y configuración del reloj. Al escribir la fecha y hora actuales, el comando sincronizará el reloj del sistema y el RTC:

Comando de lectura: **CLK**
Respuesta: *<hh> <nn> <ss> <dd> <mm> <yyy>*
Comando de escritura: **CLK <hh> <nn> <ss> <dd> <mm> <yy[yy]>**
Respuesta: *<hh> <nn> <ss> <dd> <mm> <yyy>*

FW Lee la versión del programa del registrador de datos (*versión del firmware*):

Comando de lectura: **FW**
Respuesta: DA9000/DA18K vers. *<x>.<y>.<z>*.

RESET MICROS Comando para reiniciar el registrador de datos (reinicio del software):

Comando: **RESET MICROS**
Respuesta: RESET MICROS

TW Comando de terminación de Watch-Dog (reinicio por hardware del registrador de datos):

Mando: **TW**
Respuesta: Terminando Watchdog

3.7.3 Gestión variables

IM Comandos de lectura y escritura de posiciones de medida. El comando de lectura solicita los valores de *<n>* localizaciones a partir de la dirección inicial *<index>*. El comando de escritura establece los valores de *<n>* ubicaciones especificando para cada ubicación y valor:

Comando de lectura: **IM <n> <índice>**.

Respuesta: <val 1> <val 2> ... <val n>

Comando de escritura: **WA <n> <pos 1> <val 1> <pos 2> <val 2> ... <pos n> <val n>**

Respuesta: *sin respuesta*

RP Comandos para leer y escribir un parámetro de usuario (identificador del parámetro: *<id>*):

Comando de lectura: **RP <id>**.

Respuesta: <valor>

Comando de escritura: **WP <id> <valor>**.

Respuesta: <valor>

3.7.4 Gestión de archivos o datos

R_FILE Tamaño de lectura en KB de un fichero de archivo *<n>*:

Comando: **R_FICHERO<n>**

Respuesta: *_FILE<n> <tamaño>*

FR Solicitud del espacio libre de un archivo *<file>*:

Comando: **FR <fichero>**.

Respuesta: <bytes libres>

MR Solicitud de lectura de datos de un archivo *<file>*:

Comando: **MR <fichero>**.

Respuesta: <bytes *para leer*>

RD Lectura/descarga de datos de un fichero de archivo (*Lectura de datos*). Especifique en orden: número de archivo *<archivo>*, número de usuario *<usuario>* = 1, número de paquetes de datos de 200 bytes *<paquete>*. El comando mueve temporalmente el puntero de lectura:

Comando: **RD <fichero> <usuario> <paquete>**.

Respuesta: <registros de datos>

RS Confirmación de la lectura de un fichero de archivo (*Conjunto de lectura*). El comando realiza la alineación final del puntero de lectura con el puntero temporal. Especifique el número de archivo *<archivo>* y el número de usuario *<usuario>* = 1:

Comando: **RS <archivo> <usuario>**.

Respuesta: *sin respuesta*

RE Restaurar lectura de *fichero*. El comando devuelve el puntero de lectura inmediatamente después del puntero de escritura para que se pueda volver a leer todo el archivo. Especifique el número de archivo *<archivo>* y el número de usuario *<usuario>* = 1:

Comando: **RE <archivo> <usuario>**.

Respuesta: *sin respuesta*

SC Borrado de un fichero de archivo (*fichero Scratch*). El comando restablece los punteros de escritura y lectura para poder reescribir el archivo desde el principio:

Comando: **SC <fichero>**.

Respuesta: *sin respuesta*

PR Posición de lectura de datos de un fichero de archivo en la fecha y hora especificadas. Especifique el año, mes, día, hora, minuto y segundo del registro en el que situar el puntero de lectura. La respuesta contendrá el número de bytes a leer:

Comando: **!PR <fichero> <aaaa> <mm> <dd> <hh> <nn> <ss>**

Respuesta: *<bytes para leer>*

WR Escribir archivo^(*). El comando escribe en un archivo de datos (archivo nº 1 ÷ 253) o en un archivo por defecto del sistema: 0 = Archivo de configuración (CNF.xml), 254 = Archivo de inicialización (INI.xml), 255 = Programa registrador de datos (DA9000.exe):

Comando: **WR <fichero> <datos a escribir>**.

Respuesta: *sin respuesta*

(*) Nota: Este comando está obsoleto, como alternativa utilice el comando **!WRB**

WRB Escritura de archivo con puntero binario. El comando realiza una escritura en un fichero de archivo de datos (fichero nº 1 ÷ 253) o en un fichero por defecto del sistema. Normalmente se utiliza para escribir los siguientes archivos de sistema: 0 = Archivo de configuración (CNF.xml), 254 = Archivo de inicialización (INI.xml), 255 = Programa registrador de datos (DA9000.exe):

Comando: **WRB <fichero> <punto> <datos a escribir>**.

Respuesta: *sin respuesta*

Última solicitud de datos

Tipo de comando:

Respuesta:

LTR (Últimos registros de texto)
Trazado dinámico estándar (ASCII)

LBR (Últimos registros binarios)
estándar

Pista binaria

LKR (Últimos registros binarios comprimidos)

Pista binaria comprimida

LXR (Últimos registros binarios extra)
comprimida con diagnóstico

Pista binaria

Estos comandos devuelven los datos del último registro que tuvo lugar o los últimos registros que tuvieron lugar en un periodo de referencia preconfigurado (intervalo de mantenimiento).

Por ejemplo, con un intervalo de retención preconfigurado de 30 minutos, al enviar una solicitud en la franja horaria 08:30÷08:59, la respuesta recibida contendrá registros de 08:01 a 08:30 inclusive. Si envía la misma solicitud después de las 09:00, recibirá registros desde las 08:31 hasta las 09:00 inclusive. Si el periodo de retención no está configurado, la respuesta sólo contendrá el último registro.

En el mensaje de solicitud, es obligatorio especificar el archivo del que se desea leer los datos (*fichero*).
Sintaxis:

Mensaje	!LTR | !LBR | !LKR | !LXR <i>archivo [aaaa mm dd hh nn ss]</i>
Respuesta	<Ruta de datos> ⁽¹⁾

Los comandos pueden sincronizar además el reloj del registrador de datos si se especifican los parámetros de fecha y hora. Los parámetros opcionales son: *aaaa* (año), *mm* (mes), *dd* (día), *hh* (hora), *nn* (minutos) y *ss* (segundos).

Nota: La sincronización del reloj sólo se realizará si el ajuste actual del registrador de datos difiere entre ± 3 seg. y ± 50 min.

¹⁾ El formato de la ruta de datos recibida como respuesta depende del tipo de comando enviado.

Solicitud de datos historical

Tipo de comando:

Respuesta:

DTR (*Registros de texto de datos*)
dinámica estándar (ASCII)

Pista

DBR (*registros binarios de datos*)
estándar

Pista binaria

DKR (*Registros binarios comprimidos de datos*)

Pista binaria comprimida

DXR (*Registros binarios de datos eXtra*)
comprimida con diagnósticos

Pista binaria

Estos comandos se pueden utilizar para solicitar/recuperar registros de datos dentro de un intervalo histórico específico. Si están presentes, se enviarán todos los registros anteriores al instante solicitado dentro del periodo de referencia preconfigurado (incluido el registro especificado en la solicitud). Por ejemplo, con un intervalo de retención fijado en 30 minutos, se devolverán datos hasta 30 minutos atrás. Para recuperar datos de 00:31 a 01:00, debe enviarse una solicitud especificando 01:00:00. Si no se configura el periodo de conservación, la respuesta sólo contendrá el registro solicitado. Por lo tanto, en el mensaje de solicitud es **obligatorio** especificar no sólo el archivo del que se van a leer los datos (*fichero*), sino también la fecha y la hora de la grabación: *aaaa* (año), *mm* (mes), *dd* (día), *hh* (hora), *nn* (minutos) y *ss* (segundos).

Sintaxis:

Mensaje	!DTR | !DBR | !DKR | !DXR <i>file aaaa mm dd hh nn ss</i>
Respuesta	<Ruta de datos> ⁽¹⁾

⁽¹⁾ El formato de la ruta de datos recibida como respuesta depende del tipo de comando enviado.

3.7.5 Comandos de salida

CO Comando para activar las salidas digitales locales O0 a O3 del registrador de datos:

Comando: **!CO <n> <acto 1> <salida 1> <acto 2> <salida 2> ... <act n> <out n>**
 Respuesta: *sin respuesta*

Valores de activación <act>:

- 1: ON
- 2: OFF
- 3: PULSO (ENCENDIDO/APAGADO)
- 4: PULSO (APAGADO/ENCENDIDO)

Salidas <out>: 0 ÷ 3

Ejemplo: **!CO 1 1** 0// Pone la salida O0 en ON

WSC Comando para escribir una única salida digital en un dispositivo Modbus (*Write Single Coil*).

Especifique el <puerto> de comunicación del registrador de datos en el que está conectado el dispositivo a controlar (por ejemplo, para la placa base analógica BASE15K configurada: 2 = COM2), especifique el hardware del dispositivo Modbus <id> (*Esclavo*), la dirección <addr> de salida y el valor <val> a configurar (bytes: 0 / 1):

Comando: **WSC <puerto> <id> <addr> <val>.**
 Respuesta: *sin respuesta*

WMC Comando para escritura múltiple de salidas digitales al dispositivo Modbus (*Write Multiple Coils*).

Especifique el puerto de comunicación <port> del registrador de datos al que está conectado el dispositivo a controlar (por ejemplo, para la placa base analógica BASE15K configure: 2 = COM2), especifique el hardware del dispositivo Modbus <id> (*Esclavo*), la dirección de inicio de datos <start>, el número <n> de salidas a controlar y los valores <val> a configurar (bytes: 0..255):

Comando: **WMC <puerto> <id> <inicio> <n> <val 1> <val 2> ... <val n>**
 Respuesta: *sin respuesta*

Ejemplo:

WMC 2 1 1 4 Pone en ON la salida DIG OUT OD3 de la placa BASE15K (id: 1)

!WMC 2 1 1 0Pone todas las DIG OUTs (OD1 a OD8) de la placa BASE15K en OFF (id: 1)

WSR Comando para escribir un único registro en un dispositivo Modbus (*Write Single Register*). Especifique el <puerto> de comunicación del registrador de datos en el que está conectado el dispositivo a controlar (por ejemplo, para la placa base analógica BASE15K configurada: 2 = COM2), especifique el <id> de hardware del dispositivo Modbus (*Esclavo*), la dirección <addr> del registro y el valor <val> a configurar (word: 0..65535):

Comando: **WSR <puerto> <id> <dirección> <valor>.**
 Respuesta: *sin respuesta*

WMR Comando para escribir múltiples registros en el dispositivo Modbus (*Write Multiple Registers*).

Especifique el <puerto> de comunicación del registrador de datos en el que está conectado el dispositivo a controlar (por ejemplo, para la placa base analógica BASE15K configurada: 2 = COM2), especifique el

hardware del dispositivo Modbus <id> (*Esclavo*), la dirección de inicio de datos <start>, el número <n> de registros a escribir y los valores <val> a configurar (word: 0..65535):

Comando: **WMR <puerto> <id> <inicio> <n> <val 1> <val 2> ... <val n>**
 Respuesta: *sin respuesta*

3.7.6 Especificación del protocolo Modbus

El registrador de datos DA18K implementa el protocolo estándar *Modbus RTU* y *Modbus TCP* en respuesta a las solicitudes entrantes en la comunicación serie y Ethernet TCP/IP.

Las siguientes tablas muestran los códigos de función admitidos para los comandos de lectura y escritura Modbus y la asignación de direcciones en relación con las variables de la memoria del registrador de datos.

Los *Registros de Retención* se utilizaron para leer y escribir parámetros de configuración y los *Registros de Entrada* para leer posiciones de memoria. Los valores se expresan en *coma flotante* de 32 bits.

PARÁMETROS DE USUARIO

Modbus función 03 (0x03) Leer registros de retención				
Modbus función 16 (0x10) Escribir múltiples registros				
Dirección	Bandera	Tipo	Codificación de valores	Descripción
0x0000	Lectura-Escritura	Palabra de 16 bits HIGH	32 bits coma flotante (4 bytes)	Valor del 1er parámetro
0x0001	Lectura-Escritura	Palabra de 16 bits BAJA		
0x0002	Lectura-Escritura	Palabra de 16 bits HIGH	32 bits coma flotante (4 bytes)	Valor del 2º parámetro
0x0003	Lectura-Escritura	Palabra de 16 bits BAJA		
0x.....	.....	.....	.....	.....
0x.....	.....	.....	.....	.....
0x0062	Lectura-Escritura	Palabra de 16 bits HIGH	32 bits coma flotante (4 bytes)	Valor del parámetro 100
0x0063	Lectura-Escritura	Palabra de 16 bits BAJA		

POSICIONES DE MEMORIA

Modbus función 04 (0X04) Leer registros de entrada				
Dirección	Bandera	Tipo	Codificación de valores	Descripción
0x0000	Sólo lectura	Palabra de 16 bits HIGH	32 bits coma flotante (4 bytes)	Valor de arrendamiento M0001
0x0001	Sólo lectura	Palabra de 16 bits BAJA		
0x0002	Sólo lectura	Palabra de 16 bits HIGH	32 bits coma flotante	Valor de arrendamiento M0002

0x0003	Sólo lectura	Palabra de 16 bits BAJA	(4 bytes)	
0x.....	.....	.....	.....	.....
0x.....	.....	.....	.....	.....
0x2326	Sólo lectura	Palabra de 16 bits HIGH	32 bits coma flotante (4 bytes)	Valor de arrendamiento M9000
0x2327	Sólo lectura	Palabra de 16 bits BAJA		

Además de las funciones estándar, se implementó una función *definida por el usuario* para transmitir el conjunto de comandos *SIAP+MICROS Store & Forward*.

Dado que el rango disponible es de 65 a 72 y de 100 a 110 decimales, se ha elegido el código de función 65. A continuación se describe la sintaxis de la función:

Comando SIAP+MICROS - Código de función Modbus definido por el usuario 65 (0x41)

Petición:

Campo	Talla	Valor de rango
ID de esclavo	1 Byte	0x00 a 0xF7, 0xFF
Código de función	1 Byte	0x41
Recuento de bytes	2 Bytes	0x0000 a 0xFFFF (N)
Solicitud de datos	N Bytes	0x00 a 0xFF
CRC-16	2 Bytes	0x00 a 0xFF

Respuesta válida:

Campo	Talla	Valor de rango
ID de esclavo	1 Byte	0x00 a 0xF7, 0xFF
Código de función	1 Byte	0x41
Recuento de bytes	2 Bytes	0x0000 a 0xFFFF (N)
Respuesta de datos	N Bytes	0x00 a 0xFF
CRC-16	2 Bytes	0x00 a 0xFF

Respuesta de error:

Campo	Talla	Valor de rango
ID de esclavo	1 Byte	0x00 a 0xF7, 0xFF
Código de error	1 Byte	0xC1
Código de excepción	1 Byte	0x01, 0x02, 0x03, 0x04
CRC-16	2 Bytes	0x00 a 0xFF

4 Normativa

4.1 Normas de seguridad

El examen detallado del diseño y el método de aplicación ha permitido establecer qué riesgos presentará el producto a lo largo de su vida útil, si se utiliza correctamente, y definir así los requisitos esenciales que se aplican. Estos requisitos pueden figurar en una o varias directivas y todos deben cumplirse independientemente de la directiva a la que pertenezcan. Por tanto, son necesarias dos condiciones para aplicar una directiva a un producto:

- el producto entra dentro de su ámbito de aplicación
- el producto presenta riesgos a los que se refieren los requisitos esenciales de la directiva.

El análisis de riesgos realizado, que se describe en las páginas siguientes, ha puesto de manifiesto que las directivas europeas aplicables al producto en cuestión son las siguientes:

Directiva europea	Título	Referencia de la ley de transposición en Italia
2014/35/UE	Directiva de baja tensión (LVD)	Decreto legislativo n.º 86 de 19 de mayo de 2016
2014/30/UE	Directiva sobre compatibilidad electromagnética (CEM)	Decreto legislativo n.º 80 de 18 de mayo de 2016

El producto en cuestión entra en el ámbito de aplicación de la Directiva de Baja Tensión 2014/35/UE transpuesta en Italia por el Decreto Legislativo n.º 86 de 19 de mayo de 2016, y de la Directiva de Compatibilidad Electromagnética 2014/30/UE transpuesta en Italia por el Decreto Legislativo n.º 80 de 18 de mayo de 2016, ambas en vigor desde el 26 de mayo de 2016.

4.2 EMC

Este equipo ha sido diseñado de conformidad con los requisitos de las directivas indicadas en la declaración CE adjunta al producto.

5 Condiciones ambientales de uso

El equipo está diseñado para utilizarse de acuerdo con las especificaciones que figuran en la tabla siguiente:

USO PREVISTO Y LIMITACIONES DEL EQUIPO	DATOS / INFORMACIÓN DISPONIBLE
Uso previsto	El uso previsto incluye exclusivamente mediciones de parámetros físicos y químicos para meteorología, agrometeorología, hidrometría, monitoreo ambiental y climático, control remoto y automatización de acueductos, depuradoras, alcantarillados, etc., sistemas de control y automatización de lógica distribuida, aplicaciones especiales para control de deslizamientos, procesos microbiológicos y químicos, etc.
Usos indebidos y contraindicaciones de uso razonablemente previsibles	El uso en un entorno doméstico, de consumo o de pasatiempo es incorrecto; uso por personas no calificadas y/o con formación inadecuada.
Entorno de uso	No está previsto su uso en entornos con gases o vapores explosivos corrosivos e inflamables.
Factores medioambientales críticos, en su caso	Las condiciones ambientales para un uso adecuado son: - Temperatura de referencia: 20 °C - Temperatura de funcionamiento -40 ÷ 80 °C - Humedad relativa máxima admisible: 99% sin condensación - Temperatura de almacenamiento: 0 ÷ 60 °C - Humedad de almacenamiento: 80% máximo
Profesionalidad o experiencia exigida a los operadores	El personal debe estar cualificado o debidamente formado e informado de los riesgos que conlleva.

NOTAS

- La información contenida en este documento se actualiza periódicamente. Éstas se incluyen en las nuevas ediciones del documento.
- El fabricante puede realizar modificaciones y/o cambios en el producto descrito en este documento en cualquier momento y sin previo aviso.
- Derechos reservados. Queda prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización del fabricante.

6 Historial de revisiones

En la tabla siguiente se describen los cambios introducidos en este documento.

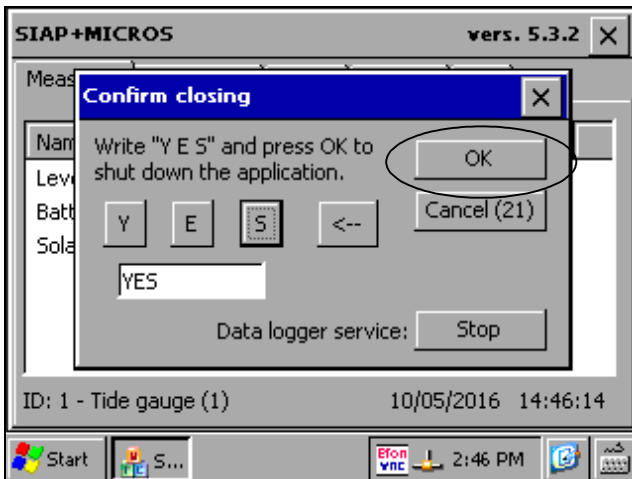
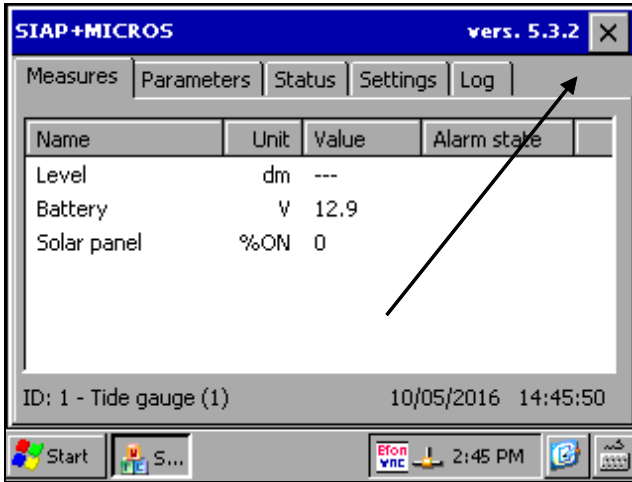
Versión	Fecha	Actualizaciones
04	10/01/2023	Actualizar la documentación.

Toda la información contenida en este documento es la vigente en el momento de su impresión. Siap+Micros S.p.A. se reserva el derecho a modificarla sin previo aviso.

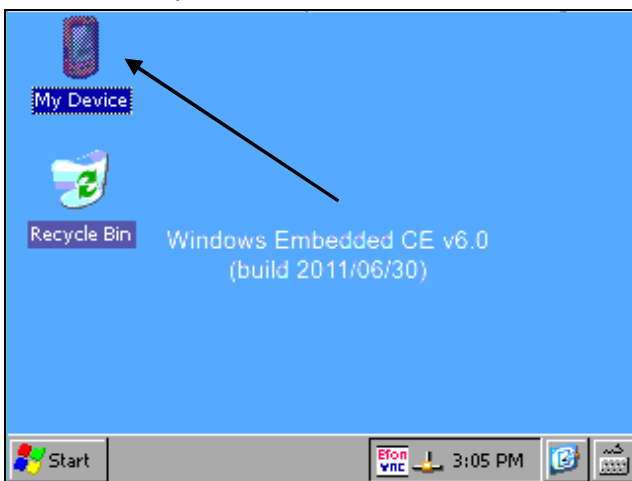
Apéndice A: Guía rápida

A.1 Ajuste del reloj desde la pantalla

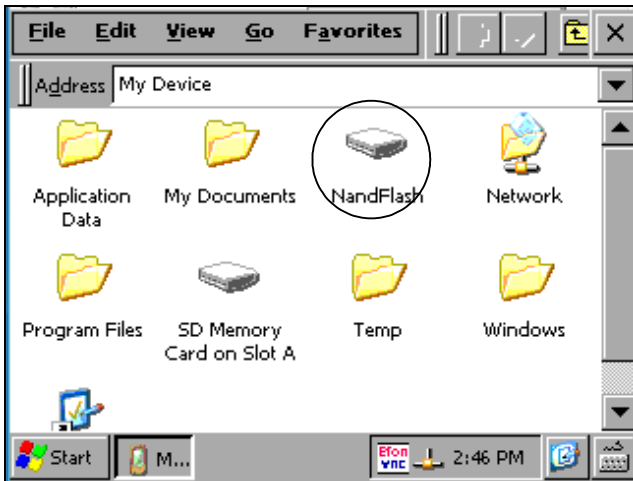
1. Cierre el programa SIAP+MICROS pulsando X, escriba "SÍ" y pulse OK:



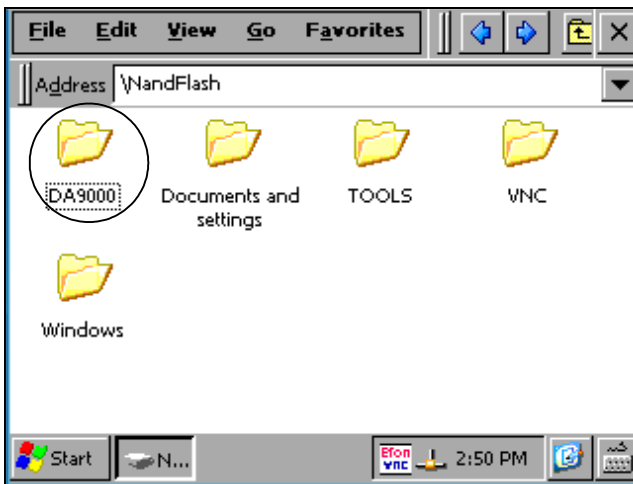
2. Abre *Mi* dispositivo:



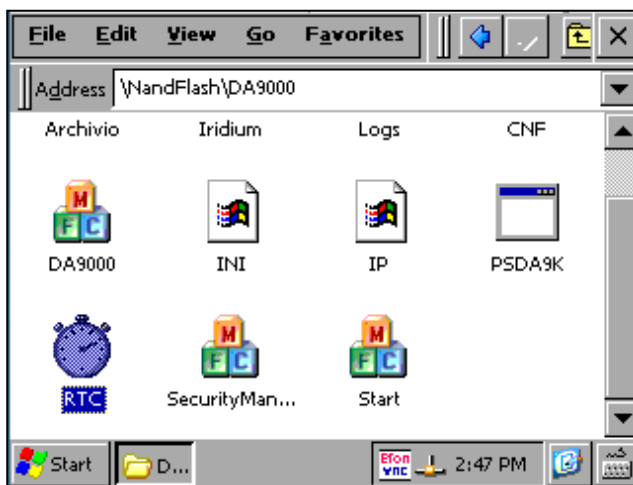
3. Abra la unidad *NandFlash*:



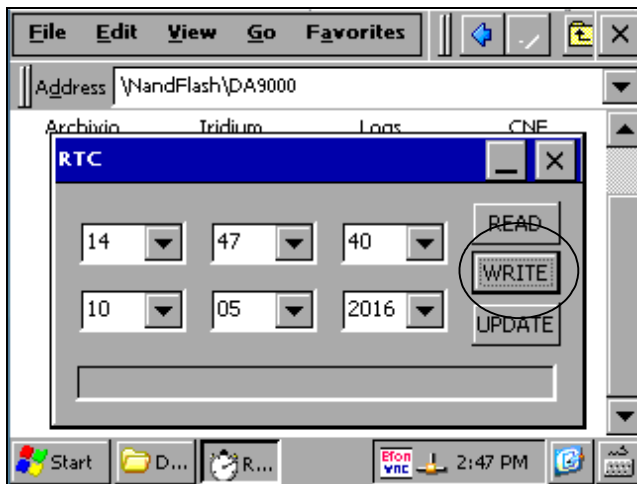
4. Abra la carpeta *DA9000*:



5. Inicie el programa de servicio *RTC*:



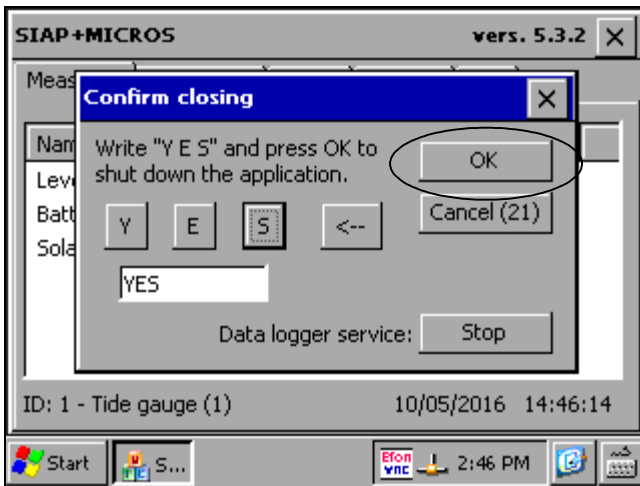
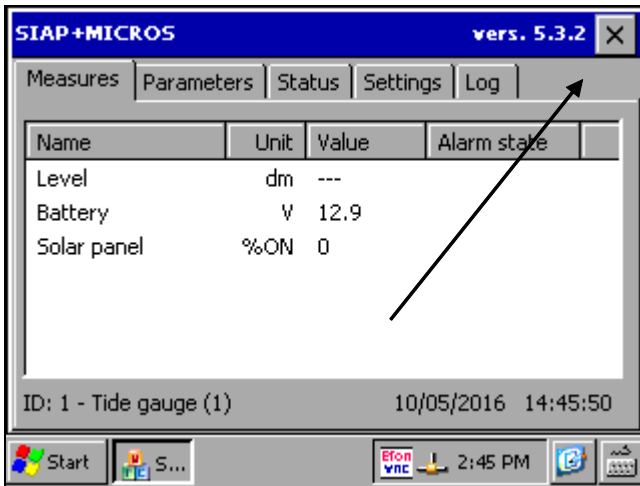
6. Ajuste la hora y la fecha actuales y pulse ESCRIBIR:



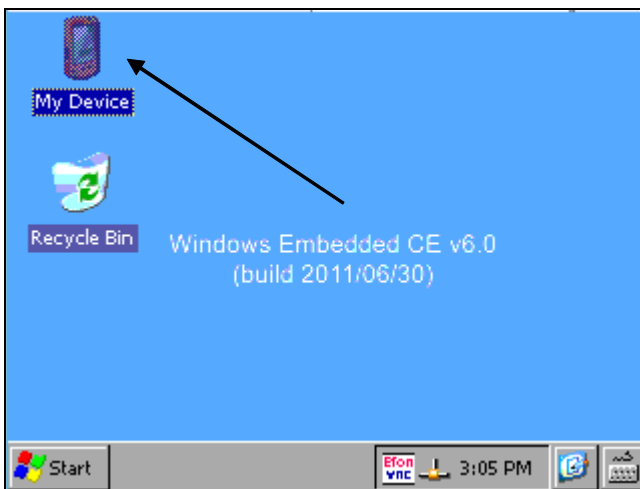
7. Apague y vuelva a encender el registrador de datos.

A.2 Cambiar el archivo de configuración desde USB

1. Cierre el programa SIAP+MICROS pulsando X, escriba "Sí" y pulse OK:



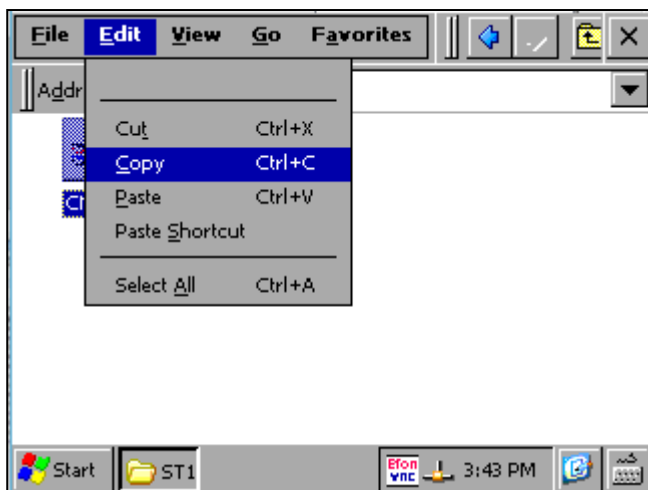
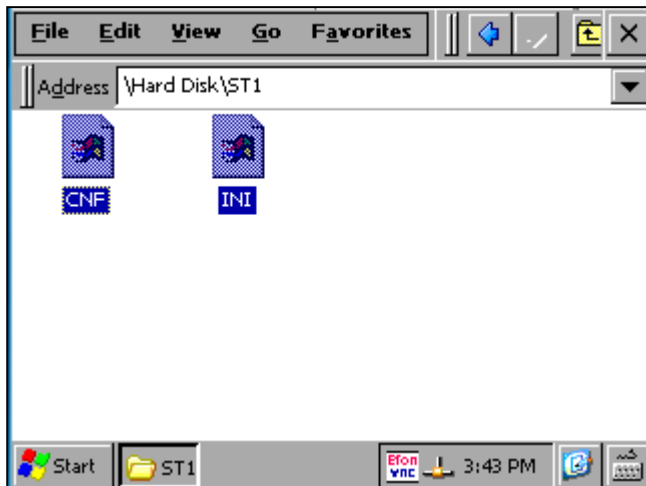
2. Abre *Mi dispositivo*:



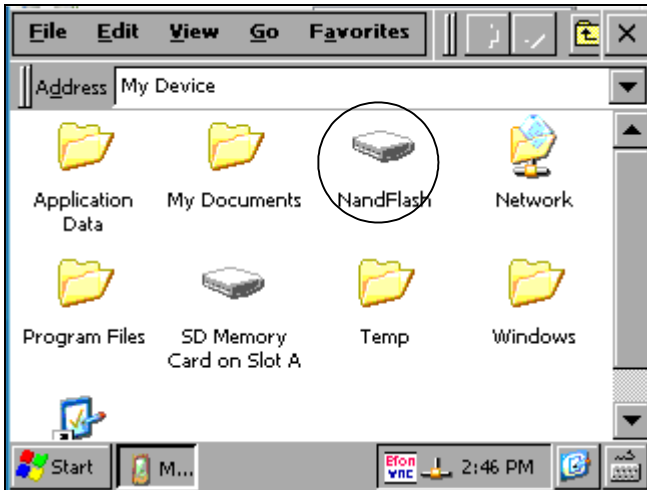
3. Inserte la memoria USB y espere a que sea reconocida por el sistema. Abra la unidad '*Disco duro*':



4. Seleccione y copie el fichero de configuración "CNF" y, si existe, el fichero de inicialización "INI":



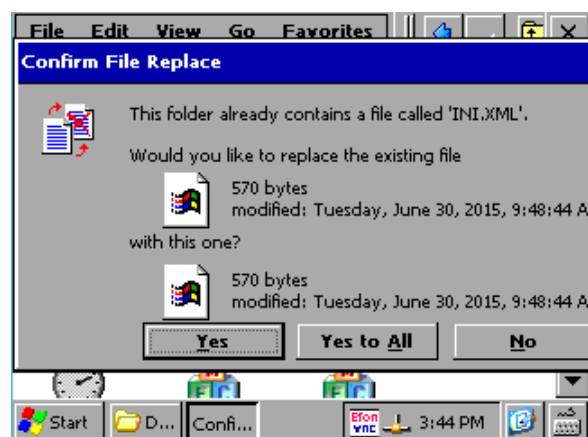
5. Abra la unidad *NandFlash*:



6. Abra la carpeta *DA9000*:



7. Copie los archivos en la carpeta *DA9000* y confirme con 'Sí a todo':



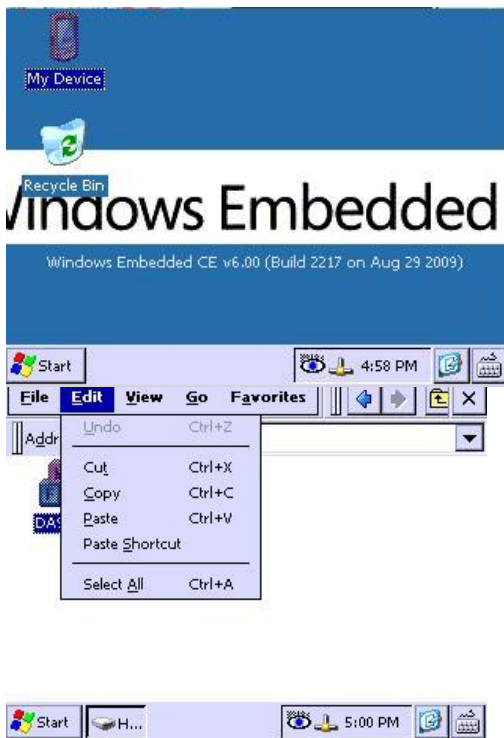
8. Extraiga la memoria USB, apague el registrador de datos y vuelva a encenderlo.

A.3 Procedimiento para sustituir el registrador de datos del programa

Para sustituir el programa del registrador de datos por una versión más actualizada, primero debe cerrarlo con el botón X, escribir **SÍ** en la ventana siguiente y pulsar OK.



Inserte la memoria USB con el nuevo programa, haga clic en el icono "Mi dispositivo" y seleccione la unidad "Disco duro", copie el archivo de programa **DA9000.exe**, muévelo a la carpeta "**\NandFlash\DA9000**" y sobrescriba el archivo presente.



Una vez finalizada la copia, reinicie el programa desde Start.exe o apague y vuelva a encender el registrador de datos.