



Con el apoyo financiero
de la Federación de Rusia



Financiado por
Unión Europea
Protección Civil y
Ayuda Humanitaria



Programa
Mundial de
Alimentos



**INSTRUCTIVO PARA CONFIGURACIÓN,
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA
ESTACIÓN HIDROMETEOROLÓGICA
AUTOMÁTICA**

.....
**INSTRUCTIVO PARA CONFIGURACIÓN,
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE LA ESTACIÓN HIDROMETEOROLÓGICA
AUTOMÁTICA (EHMA)**
.....

.....

**INSTRUCTIVO PARA CONFIGURACIÓN,
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DE LA ESTACIÓN HIDROMETEOROLÓGICA
AUTOMÁTICA (EHMA)**

.....

(Dirigido a los especialistas y técnicos del Servicio
Hidrológico y a los operadores de estaciones
hidrometeorológicas automáticas)



**Instituto Nacional
de Recursos Hidráulicos**
REPÚBLICA DE CUBA

2021

AUTORAS Y AUTORES

Colectivo de autores/as del Instituto Nacional
de Recursos Hidráulicos

EQUIPO COORDINADOR DEL PNUD

Ing. Liliana Pino Carballido
Arq. Rosendo Mesías González
Lic. Maydelis Gómez Samón
Lic. Elvilayne Vidal Medina
Msc. Yunyslka González Vaguéz
Lic. Dayana Kindelán Peñalver
Msc. Inalvis Rodríguez Reyes

EDICIÓN

Lilian Sabina Roque

DISEÑO GRÁFICO

Geordanys G. O'Connor

Este Manual fue elaborado en el año 2017 en el marco del Proyecto "Fortalecimiento del Sistema de Alerta Temprana hidrometeorológico de las cuencas Zaza y Agabama, para proteger la población y los recursos económicos en zonas vulnerables a inundaciones de las provincias de Sancti Spiritus y Villa Clara", financiado con fondos de la Dirección General de Operaciones de Ayuda Humanitaria y Protección Civil Europeas (DIPECHO) y la Unión Europea (UE).

En esta oportunidad, el material se actualizó y se reimprime como parte de los proyectos "Adaptándonos a la sequía". Gestión sostenible del agua ante la sequía en Santiago de Cuba para una mayor resiliencia y adaptación al cambio climático, con apoyo financiero de la Federación de Rusia y, "Fortalecimiento de las capacidades nacionales y locales para la gestión integral de la sequía con el fin de reducir sus impactos en la seguridad alimentaria, la nutrición y el suministro de agua en las provincias orientales de Cuba, incluyendo Camagüey", fase II, con fondos DIPECHO. Los criterios expresados en la publicación son de las y los autores y no reflejan necesariamente las opiniones de la Federación de Rusia, DIPECHO, la Unión Europea, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el Programa Mundial de Alimentos (PMA) ni de las Naciones Unidas.

Cuba, 2021

| | |
|---|----|
| INTRODUCCIÓN | 5 |
| COMPOSICIÓN DE LA ESTACIÓN | 7 |
| Sensor de lluvia: pluviómetro de cubeta basculante o balancín, modelo RG 50 | 7 |
| Sensor de nivel o altura de agua: limnómetro de presión hidrostática, modelo DS-22 | 9 |
| Sensor de radar tipo SEBAPuls | 11 |
| Registrador/transmisor de datos modelo UnilogCom | 13 |
| Panel solar, acumulador y regulador de carga solar | 15 |
| Gabinete de protección | 16 |
| COMPOSICIÓN Y FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE TELEMETRÍA | 17 |
| CONEXIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA ESTACIÓN | 19 |
| Inserción de la tarjeta SIM | 19 |
| Conexión de los sensores y el panel solar | 21 |
| CONFIGURACIÓN DE LA ESTACIÓN (MÓDEM Y REGISTRADOR/TRANSMISOR DE DATOS) | 22 |
| Configuración del módem | 22 |
| Configuración del registrador/transmisor de datos | 26 |
| OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN | 37 |
| Funcionamiento de los indicadores LED | 37 |
| Operación y visualización mediante la pantalla y los botones del registrador | 38 |
| Descargar valores actuales | 44 |
| Descarga de datos | 45 |
| MANTENIMIENTO DE LA ESTACIÓN Y RECOMENDACIONES | 49 |
| Mantenimiento | 49 |
| ¿Cómo controlar la estación en el campo? (hoja de seguimiento de la estación) | 51 |
| Recomendaciones | 53 |

INTRODUCCIÓN

La vigilancia hidrológica, es decir, la evaluación sistemática del comportamiento de las variables del ciclo hidrológico, requiere de la instalación, operación y mantenimiento de redes de estaciones hidrológicas dotadas de equipamiento y personal especializado, capaz de realizar con precisión, uniformidad y constancia, la captación de datos para su posterior almacenamiento, procesamiento y emisión oportuna de información.

Por lo general, en las estaciones hidrológicas los datos son captados y registrados manualmente por un observador para ser, seguidamente, transmitidos a un centro colector para su procesamiento. Sin embargo, en los últimos años va siendo crecientemente común el empleo de estaciones automáticas.

Una estación hidrometeorológica automática (EHMA), entonces, es una herramienta por la cual se obtienen y transmiten datos meteorológicos e hidrológicos, leídos por medio de sensores eléctricos. Estas mediciones son procesadas y transmitidas a través de un sistema de comunicación (radio, satélites, teléfono, etc.) en forma automática.

La estación automática funciona en forma autónoma, las 24 horas, con un sistema de alimentación eléctrica ininterrumpida a través de energía fotovoltaica (paneles solares), o mediante el uso de la energía eléctrica del sistema electroenergético nacional. La implementación de una estación de esta naturaleza tiene varias ventajas como por ejemplo:

- Adquisición de datos en tiempo variable, o a intervalos más reducidos, de acuerdo a la necesidad del especialista (durante eventos atmosféricos severos, se requiere mayor cantidad de datos)
- Transmisión de datos en tiempo real.
- Posibilidad de realizar observaciones de forma sistemática en lugares aislados y de difícil acceso.
- Mayor confiabilidad y rapidez en realizar tareas estadísticas.

De modo general, podría ser más eficaz el empleo de un equipo de

medición y registro automático o de transmisión en tiempo real, cuando se desee una mayor frecuencia de observación con fines hidrológicos durante períodos de tormenta y crecida, así como en las márgenes de las mareas fluviales; y siempre que se disponga de recursos financieros y de personal capacitado para ello.

Los proyectos “Adaptándonos a la sequía” y “ Pon tu ficha”, en el marco de los cuales se actualiza este manual, transfirieron 21 estaciones hidrológicas automáticas para 4 de las provincias de intervención (Camagüey, Las Tunas, Santiago de Cuba y Guantánamo); 19 equipos de comunicación fijo y otros equipos portátiles para mejorar la vigilancia y el monitoreo hidrológico.

Además, fortalecieron la red de observación hidrológica al beneficiar a 50 observadores voluntarios de la lluvia con accesorios para el equipamiento convencional, 24 de ellos con celulares para mejorar la transmisión de datos de las estaciones pluviométricas. A estos celulares se le ha instalado una APK que permite una medición de mayor calidad, más representativa en el servicio informativo a nivel nacional y con mayor inmediatez, pues la información va directamente al servicio central de hidrología y gestión del agua. El uso de la tecnología celular ha permitido establecer puntos de información diaria en áreas estratégicas que anteriormente no podían reportar periódicamente a la red nacional, pues no tenían cómo comunicarse. Anteriormente, la información solo podía brindarse mensualmente.

Este manual, unido al Manual de “Observación Pluviométrica e instructivo para el uso de APK en celulares”, actualizados en el marco de ambos proyectos, sirven como material complementario a los entrenamientos realizados en el marco del proyecto y los que se realizarán en el resto del país como parte del proceso de automatización que está llevando a cabo el INRH a nivel nacional.

COMPOSICIÓN DE LA ESTACIÓN

La EHMA la componen los siguientes elementos: sensores (pluviómetro, radar y limnómetro de presión hidrostática o de flotador y contrapeso), registrador/transmisor de datos, panel solar, acumulador, regulador de carga, antena y gabinete. Para una información detallada de la instalación de los diferentes componentes se podrá consultar los respectivos manuales de usuario, disponibles en formato digital. A continuación se presentan los datos técnicos de cada uno de estos elementos.

Sensor de lluvia: pluviómetro de cubeta basculante o balancín, modelo RG 50

Descripción

El principio de este tipo de pluviómetro es muy simple. Consiste en un recipiente de plástico, dividido en dos compartimentos, en equilibrio inestable en torno a un eje horizontal. En su posición normal, el recipiente reposa sobre uno de sus dos topes, lo que impide que se vuelque completamente. El agua de lluvia es enviada al compartimiento superior mediante un embudo colector de tipo convencional. Una vez recogida una cantidad dada de lluvia, la cubeta perderá estabilidad y basculará hacia la otra posición de reposo. Los compartimentos del recipiente están diseñados de tal modo que el agua abandona en ese momento el compartimiento inferior hasta vaciarlo. Entre tanto, el agua de lluvia seguirá cayendo en la cubeta que ocupa ahora la posición superior. El movimiento de la cubeta al volcarse acciona un relé de contacto y transmite un impulso.

FIGURA 1. PLUVIÓMETRO RG 50
(IZQUIERDA: VISTA EXTERIOR; DERECHA: VISTA INTERIOR).



La principal ventaja de este tipo de instrumento radica en que genera impulsos electrónicos y permite registros a distancia. Sus inconvenientes son:

- La cubeta tarda un tiempo, breve pero finito, en bascular y, durante la primera mitad de su movimiento, la lluvia cae en el compartimiento que contiene la lluvia ya contabilizada. Este error solo es perceptible en casos de lluvia intensa.
- Con el diseño de cubeta habitualmente utilizado, se pueden producir pérdidas por evaporación considerables en regiones cálidas. Este fenómeno será más perceptible en condiciones de lluvia escasa.
- Debido al carácter discontinuo del registro, este instrumento no dará resultados satisfactorios en casos de llovizna o de lluvia muy tenue. En tales situaciones no será posible determinar con exactitud el momento en que comienzan o acaban las lluvias.

Datos técnicos

- Material de la carcasa: Aluminio lacado
- Área colectora: 200 cm²
- Resolución: 1 impulso = 0,1 mm de lluvia ó 1 impulso = 0,2 mm de lluvia
- Duración del impulso: 0,3..0,6 s
- Carga de contacto: 10A/ 250V AC
- Salida: contacto de impulso (potencialmente libre de contactos)
- Carga de contacto: máximo 10W / 200V DC / 0,5A DC
- Material de la cubeta: plástico muy robusto
- Dimensiones: altura 346 mm, diámetro 205 mm
- Peso: 3,9 kg
- Soporte metálico con pestañas de fijación.
 - Material: acero inoxidable
 - Diámetro: 50,8 mm
 - Altura total (incluyendo el pluviómetro): 1200 mm

Sensor de nivel o altura de agua: limnómetro de presión hidrostática, modelo DS-22

Descripción

El limnómetro mediante presión está inspirado en el principio de que la presión estática en un punto fijo de la corriente es directamente proporcional a la carga del líquido sobre ese punto. Esta relación viene descrita por la ecuación siguiente:

$$\text{Nivel de agua} = (\text{Pestática} - \text{Patm}) C$$

Donde Pestática es la presión, expresada en bares, sobre un punto fijo de la columna de agua (hay que asegurarse de que no se mide la presión dinámica debida al movimiento del agua), Patm es la presión atmosférica, en bares, sobre la superficie de la columna de agua, y C es un factor del peso neto del agua (C = 10,2 para el agua dulce a 20 °C), que varía con la temperatura y la salinidad del agua.

FIGURA 2. SENSOR DE NIVEL DS-22.



La presión atmosférica se compensa transportando aire por un pequeño tubo de ventilación situado en el cable, o midiéndola mediante otro transductor de presión situado en la superficie. La principal ventaja de los limnímetros mediante presión es que no hace necesario un pozo de amortiguación, aunque cualquier error de alineación del transductor de presión respecto del flujo puede ser causa de errores importantes, y los sistemas de purga de gas, en particular, no son sensibles a los sedimentos cuando su concentración está dentro del rango de valores normales en un entorno natural. Habrán de adoptarse precauciones al instalar el transductor de presión sobre el lecho del río. Es importante asegurarse de que no se mueve, y de que está expuesto únicamente a la presión estática. Es también esencial compensar los cambios de temperatura y de presión atmosférica en la superficie.

La presión atmosférica se compensa transportando aire por un pequeño tubo de ventilación situado en el cable, o midiéndola mediante otro transductor de presión situado en la superficie. La principal ventaja de los limnímetros mediante presión es que no hace necesario un pozo de amortiguación, aunque cualquier error de alineación del transductor de presión respecto del flujo puede ser causa de errores importantes, y los sistemas de purga de gas, en particular, no son sensibles a los sedimentos cuando su concentración está dentro del rango de valores normales en un entorno natural. Habrán de adoptarse precauciones al instalar el transductor de presión sobre el lecho del río. Es importante asegurarse de que no se mueve, y de que está expuesto únicamente a la presión estática. Es también esencial compensar los cambios de temperatura y de presión atmosférica en la superficie.

Datos técnicos

- Salida: interface RS485 (Protocolo SHWP, 2 hilos de datos + 2 hilos de alimentación)
- Rangos de presión: 0-2 m, 0-10 m, 0-20 m, 0-40 m, 0-100 m, 0-200 m, y otros rangos bajo pedido
- Precisión de presión: $\pm 0,1\%$
- Temperatura operacional: $-5 \dots +60^{\circ}\text{C}$
- Alimentación: desde número de serie 1796, 9 - 35VDC estabilizado
- Material: acero inoxidable
- Cable: cable de transmisión multihilos, con compensación para la presión atmosférica
- Dimensiones: $\varnothing 22$ mm, largo 182 mm

Sensor de radar tipo SEBAPuls

Descripción

Los dispositivos emiten una señal de radar continua a través de sus antenas. La señal emitida es reflejada por el medio y captada por la antena en forma de eco. La diferencia de frecuencia entre la señal emitida y la recibida es proporcional a la distancia y dependerá del nivel de la lámina del agua. El nivel determinado de esta manera se convierte en una señal de salida correspondiente y se emite como un valor medido. Su empleo permite la medición de nivel sin contacto en ríos, lagos, embalses y cuencas superficiales.

FIGURA 3. SENSOR DE RADAR SEBAPULS.



La tecnología de 80 GHz empleada permite un enfoque exclusivo del haz del radar y un gran rango dinámico de los sensores de radar. Cuanto mayor sea el rango dinámico de un sensor de radar, tanto más amplio es su gama de aplicación y tanto mayor su seguridad de medición.

La técnica de radar sin contacto se caracteriza por ofrecer una medición altamente precisa. La medición no se ve afectada ni por las

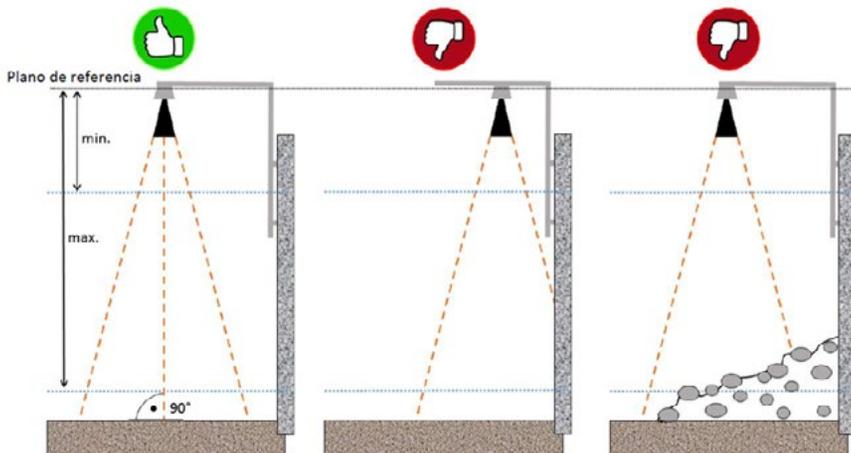
características de variabilidad del producto ni por las variaciones en las condiciones del proceso, tales como presión, temperatura, o fuerte generación de polvo.

Todos los ajustes en el SEBAPuls así como las lecturas de datos pueden hacerse con una laptop o con un terminal de operación (ej. un HDA).

Datos técnicos

| TIPO | SEBAPULS 8 | SEBAPULS 15 | SEBAPULS 30 | SEBAPULS 120 |
|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|-------------|--------------|
| Rango de medición | 0-8 m | 0-15 m | 0-30 m | 0-120 m |
| Precisión | ± 5 mm | ± 2 mm | | ± 5 mm |
| Material | PVDF | | | |
| Protección | IP 66 / IP 68 | | | |
| Dimensiones | φ 68 mm Longitud: 109 mm | | | |
| Salidas | 4 20 mA | 4 20 mA Modbus, SDI-12 | | |
| Temperatura de operación | -40 ... 60 °C | -40 ... 80 °C | | |

FIGURA 4. POSICIONAMIENTO DEL SEBAPULS



Registrador/transmisor de datos modelo UnilogCom

Descripción

El UnilogCom permite recolectar y registrar digitalmente datos de lluvia o cualquier otro parámetro como nivel del agua, caudal o calidad del agua. La implementación de una memoria flash serial de última generación permite una relativamente alta capacidad de almacenamiento combinada con una alta seguridad de datos. Este registrador/transmisor de datos, además, se caracteriza por un bajo consumo de energía y dimensiones reducidas de las placas de circuitos electrónicos. Las características más importantes son las siguientes:

- Diferentes modos de registro: control por tiempo, control dinámico o control por evento.
- Encendido/apagado individual de los sensores conectados (optimizando el consumo de energía).
- Gestión generalizada de alarmas con envío por módem GSM (siglas en idioma inglés de Sistema Global para Comunicación Móvil)/GPRS, incluyendo mensajería SMS (siglas en idioma inglés de Sistema de Mensajes Cortos).

El núcleo del registrador/transmisor de datos es una Unidad Procesadora Central (CPU). En total se pueden conectar al registrador/transmisor de datos dos entradas analógicas y dos entradas de impulso por medio de terminales. Por módulos externos, el número de canales puede extenderse hasta 32.

FIGURA 5. REGISTRADOR/TRANSMISOR DE DATOS UNILOGCOM.



Mediante la placa CPU se combinan varios sensores digitales en una única unidad master con varios esclavos. Por tanto, es posible separar estrictamente en el registrador/transmisor de datos el sistema de control del sistema de alarma. Un reloj especial de tiempo real asegura constantemente la hora y la función centinela con independencia del micro controlador.

El UnilogCom trae incorporado un módem GSM/GPRS para la transmisión de datos que también permite la transmisión por escritura en buzón FTP (siglas en idioma inglés de Protocolo de Transferencia de Datos).

Datos técnicos

- **Electrónica:**
 - Consumo (en modo reposo): < 50µA
 - Corriente pico (módem transmitiendo): máximo → 500 mA
 - Memoria flash serial con 4 MB (aproximadamente 280 000 valores)
 - Controlador flash 16 bit con centinela (watch-dog) incorporado
 - Reloj de tiempo real (respaldado por batería)
 - Canales lógicos: hasta 32 canales
 - Convertidor A/D 16 bit
- **Operación y visualización:**
 - Pantalla de 3 líneas, 16 caracteres cada una, 3,65mm (para indicación del valor actual de la medición, hora, fecha, estado)
 - Teclado con 3 teclas de función (fácil operación)
- **Entradas:**
 - Interface RS485 (SHWP)
 - Entrada de contador de subida/bajada, contador de fase, impulso (lluvia)
 - 2 entradas de contacto (control, protocolo)
 - 2 analógicas (bipolar/unipolar) para señales estándar (ej: 0-1V, 4-20 mA, etc.)
 - 1 SDI-12
- **Módem GSM/GPRS (incorporado):**
 - Frecuencia: 850 / 900 MHz / 1800 / 1900 MHz (EGSM, cuádruple banda), GPRS
 - Máxima salida de HF: 2W (850/900 MHz); 1W (1800/1900 MHz)
 - Tarjeta SIM: 1,8V / 3V
 - Corriente eléctrica: 50 mA (recepción), 15 mA (descanso), 0,5 A (transmisión)

- Operación FTP-Push: en formato ZRXP o Canal-D
- Transmisión SMS: en formato Binario
- **Interface/s:**
 - RS232
 - Opcional: Bluetooth (módulo externo adicional)
- **Alarma vía SMS:**
 - 8 x alarmas SMS a un teléfono móvil
 - Alarma vía SMS a equipo fac-símil
- Alimentación de corriente: 12 VDC
- Gabinete: Policarbonato (robusto / a prueba de agua)
- Categoría de protección: IP 65
- Dimensiones: 157 x 126 x 60 mm (largo x ancho x altura)
- Antena: antena doble banda con conector TNC, 50 Ohm
- Temperatura de trabajo: -30°...+70°C

Panel solar, acumulador y regulador de carga solar

- **Panel solar**
 - Salida: 12 V/10 W
 - Dimensiones: 383 mm x 299 mm x 35 mm
 - Peso: 1,83 kg
 - Incluye dispositivo de fijación para mástil
 - Acumulador
- **Regulador de carga solar**
 - Para sistemas de 12 V
 - Entrada: máximo 5 A
 - Incluye protección antidescargas eléctricas
 - Dimensiones: 34 mm x 85 mm x 60 mm
- **Acumulador**
 - Material eléctrico: gel
 - Salida: 12 V/27 Ah

FIGURA 6. PANEL SOLAR.



- Dimensiones: 167 mm x 176 mm x 236 mm
- Peso: 9,7 kg

Gabinete de protección

- ◆ Para instalación y conexión del registrador/transmisor de datos, el cargador y el acumulador
- ◆ Incluye cableado y antena
- ◆ Material: plástico
- ◆ Puerta con cierre a llave
- ◆ Dispositivos de fijación en pared o en mástil
- ◆ Dimensiones: 200 mm x 400 mm x 600 mm

FIGURA 7. GABINETE DE PROTECCIÓN CON ANTENA, REGISTRADOR/TRANSMISOR DE DATOS, CARGADOR, Y CABLEADO INSTALADOS.

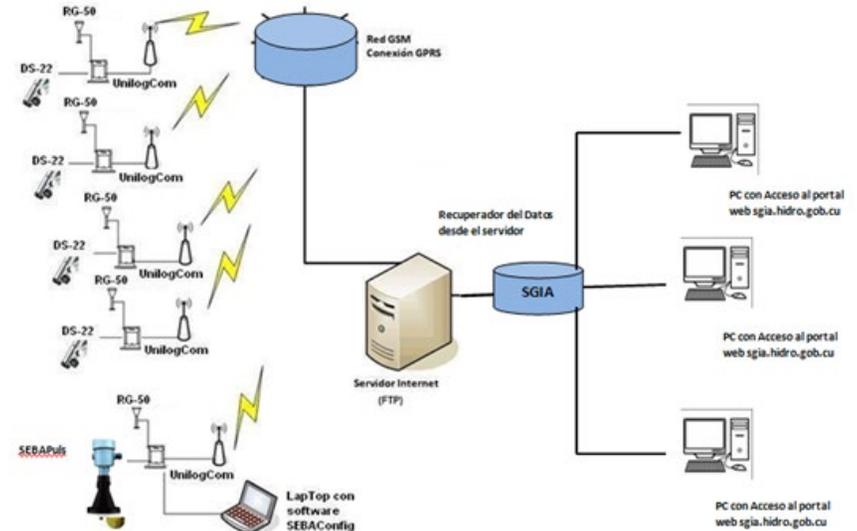


COMPOSICIÓN Y FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE TELEMETRÍA

La solución de telemetría escogida para la vigilancia hidrológica incorpora los siguientes elementos:

- ◆ Estación hidrometeorológica automática (sensores, registrador/transmisor de datos, módem)
- ◆ Red de Telefonía Móvil (GSM/GPRS)
- ◆ Nombre de Punto de Acceso (APN por sus siglas en idioma inglés): acceso a la red de telefonía celular para la transmisión GPRS, brindado al INRH por el operador (Cubacel).
- ◆ Servidor de Internet (servidor FTP)
- ◆ Servidor de Base de Datos (sistemas de gestión de base de datos POSGRES)
- ◆ Portal de datos sgia.hidro.gob.cu con soporte web, para la visualización de los datos.
- ◆ Máquina computadora portátil con la aplicación SEBAConfig instalada.

FIGURA 8. ESQUEMA DEL PROCESO DE TELEMETRÍA.



El registrador/transmisor de datos realiza las lecturas de los sensores cada 5 minutos. En cada lectura, registra el acumulado de lluvia desde la lectura anterior, el acumulado de lluvia desde las 08:00 horas y el nivel del agua en el instante de la lectura. También registra el voltaje del acumulador y la calidad de la señal para el envío de datos por GPRS.

La estación realiza transmisiones activas. Es decir, de forma automática efectúa la conexión y transmisión de los datos según un calendario definido por el usuario y programado, sin la necesidad de ser interrogada desde una estación central ni de descargar los datos directamente hacia una computadora portátil o similar. La transmisión activa se ha configurado con dos variantes simultáneas: empuje estándar y empuje dinámico. En el primer caso, cada hora a la hora en punto se enviarán todos los datos colectados cada cinco minutos desde el envío anterior. En el caso del empuje dinámico los datos comenzarán a enviarse cada cinco minutos cuando el acumulado de lluvia durante los últimos cinco minutos supere los 0,3 mm y volverán a enviarse cada una hora cuando se obtenga un acumulado inferior a 0,3 mm.

La transmisión se realiza mediante el protocolo FTP y consiste, esencialmente, en la creación y llenado de un archivo en formato CSV por parte del registrador/transmisor en un buzón FTP. Los datos contenidos en ese archivo CSV son importados y almacenados automáticamente por el sistema de gestión de base de datos POSGRES. Finalmente, accediendo al portal web <https://sgia.hidro.gob.cu> se visualizan las estaciones telemétricas y se consultan los datos medidos y transmitidos.

La configuración y parametrización in situ del registrador/transmisor de datos se realiza mediante el empleo de una máquina computadora portátil y la aplicación informática SEBAConfig. Con estas mismas herramientas y en caso necesario, cuando exista alguna dificultad con la comunicación por GPRS, podrán ser descargados los datos directamente de la estación.

CONEXIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA ESTACIÓN

Inserción de la tarjeta SIM

Antes de introducir o cambiar la tarjeta SIM, asegurarse de que el módem está desactivado. Cuando se entrega el registrador/transmisor de datos por el fabricante, el módem está desactivado por defecto (modo transporte).

Precaución:

- ◆ Manipular las zonas expuestas del circuito puede causar daños en los componentes por descarga electrostática.
- ◆ Descargar la posible carga electrostática de su cuerpo previamente contra un objeto metálico grande.
- ◆ Evitar el contacto directo con la placa y sus componentes.
- ◆ Asegurarse de que ni la humedad, ni el polvo u otros objetos extraños lleguen al interior del equipo.

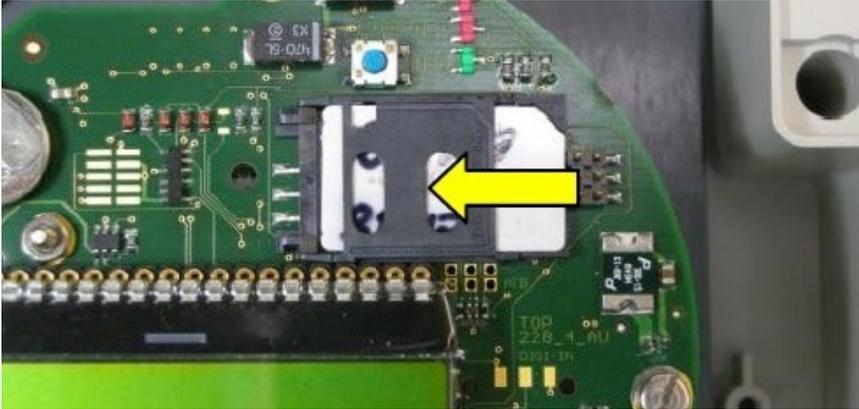
1. Abrir la cubierta plástica en ambos lados y aflojar los cuatro tornillos.



FIGURA 9. UBICACIÓN DE LOS TORNILLOS DE LA TAPA SUPERIOR DEL REGISTRADOR/TRANSMISOR DE DATOS.

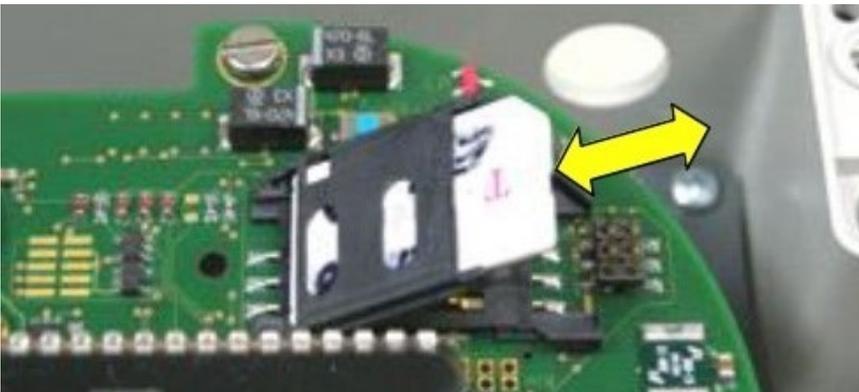
2. Levantar la tapa con cuidado hacia el lado derecho.
3. Desenganchar el alojamiento de la tarjeta SIM, empujarlo hacia la izquierda y luego levantarlo.

FIGURA 10. DESENGANCHE DEL ALOJAMIENTO DE LA TARJETA SIM.



4. Introducir o retirar la tarjeta SIM, tal y como se muestra en la figura 25.

FIGURA 11. INSERCIÓN DE LA TARJETA SIM.

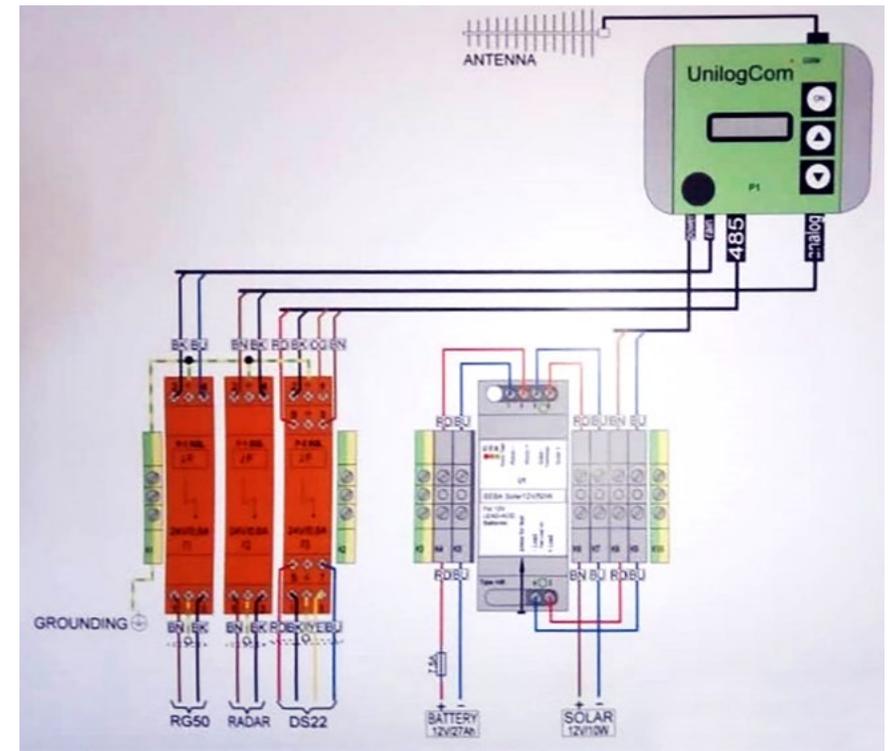


5. Empujar el alojamiento de la tarjeta SIM hacia abajo y dejarlo enganchado con la pestaña, empujarlo hacia la derecha.
6. Volver a colocar la tapa, apretar los tornillos y cerrar el equipo.

Conexión de los sensores y el panel solar

1. Instalar los sensores (según la composición definida para la estación en cuestión) y el panel solar de acuerdo a las indicaciones recogidas en los respectivos manuales de usuario.
2. Introducir el extremo libre del cable de cada sensor y del panel solar por la boquilla de presión correspondiente (según diámetro), dispuesta en la pared inferior del gabinete de protección.
3. Atornillar los hilos del cable del sensor a los bornes de conexión disponibles en el gabinete de protección, según los diagramas de conexión de la figura 26.

FIGURA 12. DIAGRAMA DE CONEXIÓN PARA ESTACIÓN CON PLUVIÓMETRO RG 50, SENSOR DE NIVEL DS-22 Y PANEL SOLAR.



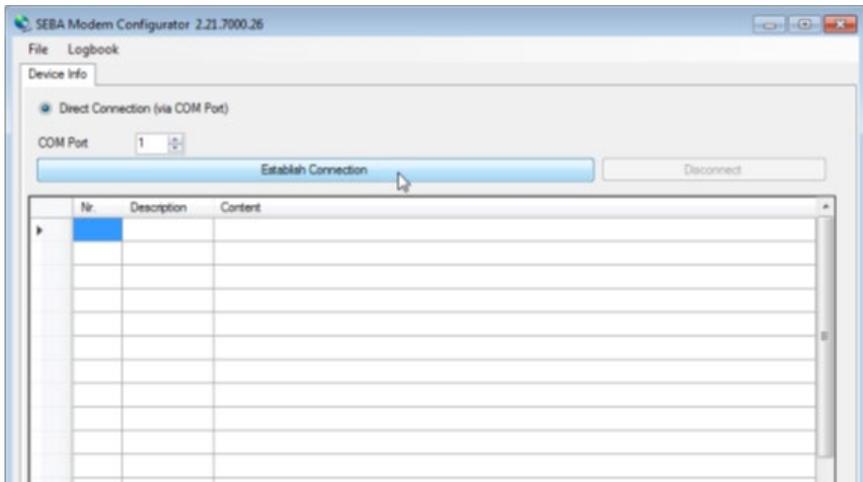
CONFIGURACIÓN DE LA ESTACIÓN (MÓDEM Y REGISTRADOR/TRANSMISOR DE DATOS)

Una información detallada del proceso de configuración del módem y del registrador/transmisor de datos de la estación hidrometeorológica automática se ofrece en el manual de usuario del registrador/transmisor de datos UnilogCom. En esta sección, por lo tanto, se tratarán los elementos esenciales de los referidos procesos.

Configuración del módem

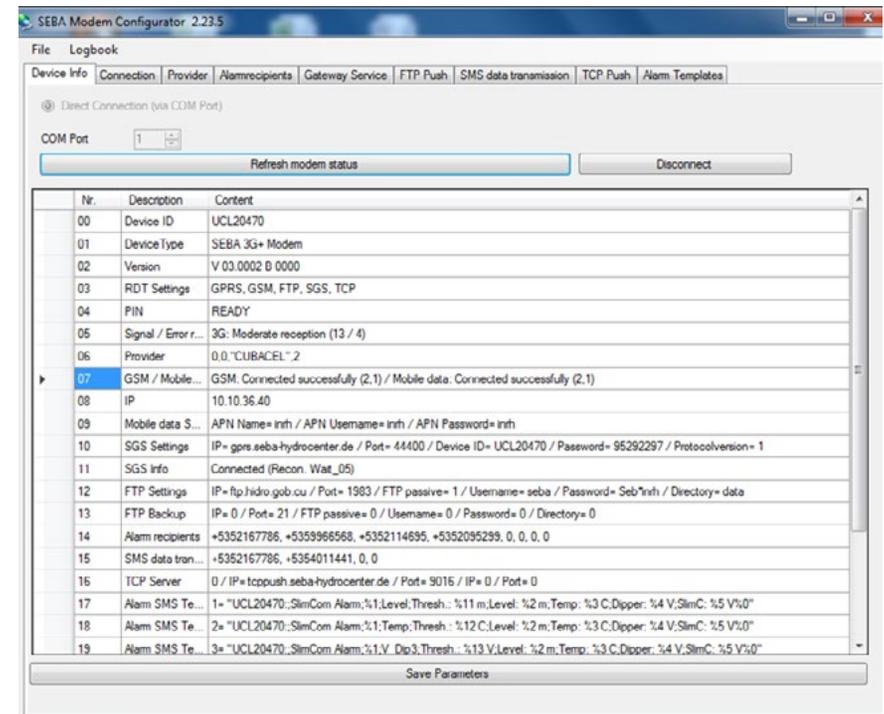
1. Instalar la aplicación informática SEBA Modem Configurator en la PC.
2. Conectar la PC al registrador/transmisor utilizando un cable de interface RS 232-USB suministrado por el fabricante o, en su defecto, un cable de Interface RS 232-Serie con un adaptador Serie-USB.
3. Ejecutar la aplicación SEBA Modem Configurator. Se mostrará la ventana principal (figura 13).

FIGURA 13. VENTANA PRINCIPAL DE LA APLICACIÓN SEBA MODEM CONFIGURATOR.



4. Asignar en el campo COM Port el puerto correspondiente, que Windows ha asignado a su cable de interfaz. Podrá hacer clic en el campo e introducir el número con la ayuda del teclado, o utilizar las flechas a la derecha del campo. Para averiguar qué puerto COM debe introducir podrá dirigirse al administrador de dispositivos de Windows, dentro de “Puertos” (COM y LPT). Se podrá acceder al administrador de dispositivos a través del panel de control del ordenador.
5. Hacer clic en el botón “Establish Connection” y el SEBA Modem Configurator establecerá la conexión con el módem.
6. Una vez haya establecido una conexión con el módem, se verá una tabla resumen con los datos almacenados en el módem y la información de conexión actual.

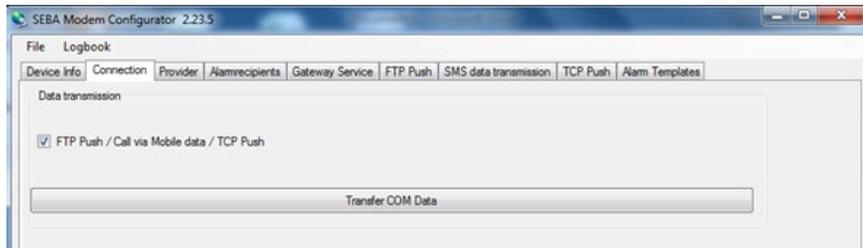
FIGURA 14. VENTANA PRINCIPAL DE LA APLICACIÓN “SEBA MODEM CONFIGURATOR” CON LOS DATOS CONFIGURADOS.



7. Seleccionar la pestaña “Connection”.

- Habilitar la opción “FTP Push / Call vía GPRS / TCP Push”, activando la casilla.
- Hacer clic en “Transfer COM Data”, para enviar la configuración al módem.

FIGURA 15. PESTAÑA “CONNECTION”



8. Seleccione la pestaña “Provider” (figura 16).

- Seleccionar el proveedor de la lista.
- Si no se puede encontrar un acceso apropiado en la lista, se tendrá la posibilidad de añadir un nuevo proveedor. Para ello, hacer clic en el botón “...”. Se abrirá una nueva ventana, en la que aparecerá el proveedor previamente configurado.

FIGURA 16. PESTAÑA “PROVIDER”



- Desplazarse hasta la parte inferior de esta ventana hasta encontrar una fila en la que no haya ninguna entrada. Hacer clic en cada campo y escribir el valor apropiado del proveedor de cada uno de ellos (contactar a su administrador de internet para obtener los valores).

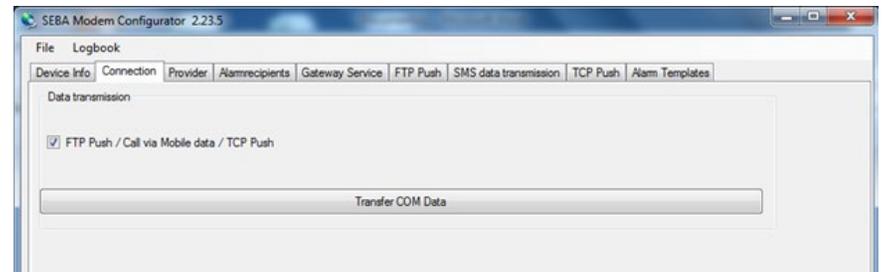
- Cuando se hayan introducido todos los datos, hacer clic en “Use new Settings” para almacenar los nuevos datos del proveedor.

- Hacer clic en “Transfer Providerdata” para enviar la configuración al módem.

9. Seleccione la pestaña “FTP Push” (figura 17).

- Seleccionar en la lista el servidor FTP del INRH.
- Si no se encuentra en la lista ninguna entrada adecuada tendrá la posibilidad de añadir un nuevo servidor FTP. Para ello, hacer clic en el botón “...”. Se abrirá una nueva ventana, en la que aparecerá el servidor FTP previamente configurado.
- Desplazarse hasta la parte inferior de esta ventana hasta encontrar una fila en la que no haya ninguna entrada. Hacer clic en cada campo y escribir el valor apropiado para el servidor FTP en cada uno de ellos (contactar a su administrador de internet para obtener los valores).

FIGURA 17. PESTAÑA “FTP PUSH”



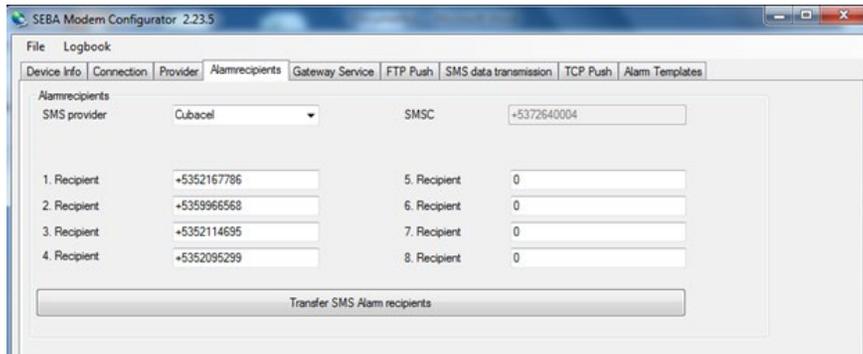
- Cuando haya introducido todos los datos, hacer clic en “Use new Settings” para almacenar los nuevos datos del servidor FTP.

- Hacer clic en “Transfer FTP pushdata” para enviar la configuración al módem.

10. Seleccionar la Pestaña “Alarmrecipients” (Figura 18). A través de “SEBAConfig” se podrán definir condiciones de alarma en el registrador/transmisor de datos, que realizarán el envío de avisos a través de SMS a hasta 8 destinatarios distintos, por ejemplo,

al superarse un determinado nivel en una medición o al bajar la tensión de la batería de un cierto umbral. Cuando se utilice GPRS, también se empleará GSM, por ello es importante que el número SMSC del proveedor esté correctamente configurado (Ejemplo: +5372640004). Los receptores de las alarmas y los SMS se establecen con el “SEBA Modem Configurator”.

FIGURA 18. PESTAÑA “ALARMRECIPIENTS”.



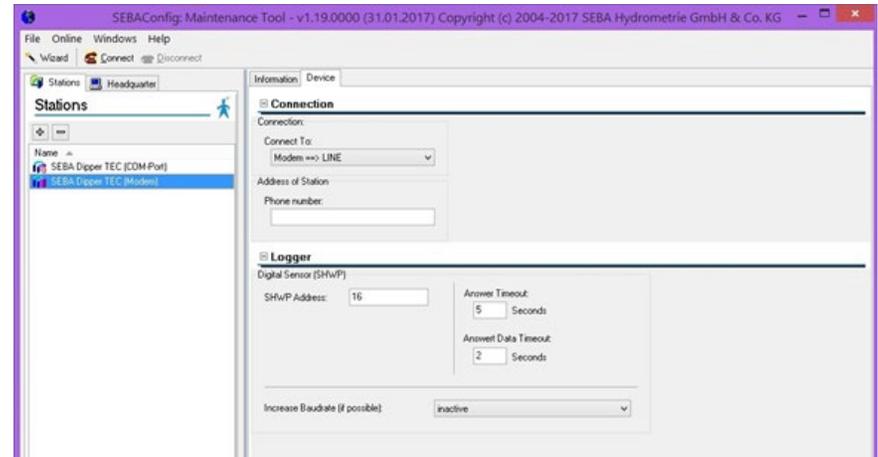
- Introducir los números de teléfono de los dispositivos a los que enviar las alarmas. En caso de alarma, se enviará un SMS a todos estos números.
- Hacer clic en “Transfer SMS Alarm recipients”, para enviar la configuración al módem.

11. Para terminar la conexión existente, hacer clic en el botón “Disconnect”.

Configuración del registrador/transmisor de datos

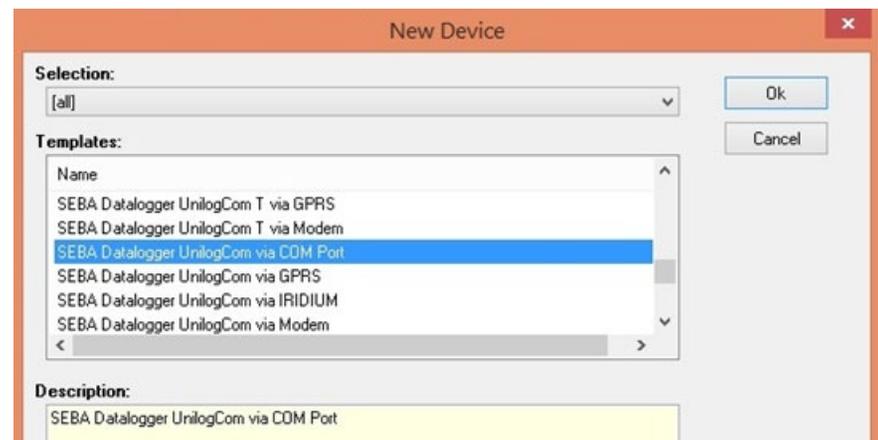
1. Instalar la aplicación informática SEBAConfig.
2. Ejecutar la aplicación SEBAConfig. Se mostrará la ventana principal (figura 19).

FIGURA 19. VENTANA PRINCIPAL DE LA APLICACIÓN SEBACONFIG.



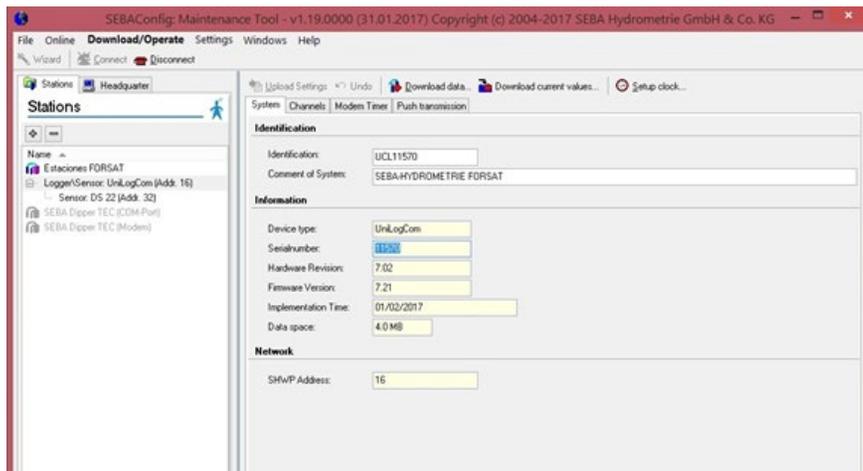
3. En la ficha “Stations” del panel de la izquierda, agregar un nuevo dispositivo haciendo clic en el botón de comando identificado con un signo de adición (+). Aparecerá una lista de dispositivos con diferentes vías de conexión, de la cual se seleccionará el tipo de registrador/transmisor de datos disponible conectado por puerto de comunicación mediante cable de interface, es decir, “SEBA Datalogger UnilogCom via COM Port” (ver Figura 20). Al hacer clic en el botón “Ok” se le solicitará asignar al nuevo dispositivo la etiqueta con la que se identificará en la lista de estaciones.

FIGURA 20. LISTA DE SELECCIÓN DE DISPOSITIVOS Y VÍAS DE CONEXIÓN.



4. En la ficha “Device” del panel de la derecha, seleccionar en la lista desplegable “Connect To:” el puerto de comunicación correspondiente, que Windows ha asignado a su cable de interfaz. Para averiguar qué puerto COM debe introducir, podrá dirigirse al administrador de dispositivos de Windows, dentro de “Puertos (COM y LPT). Se podrá acceder al administrador de dispositivos a través del panel de control del ordenador.
5. Conectar la PC al registrador/transmisor utilizando un cable de interface RS 232 – USB suministrado por el fabricante o, en su defecto, un cable de Interface RS 232 – Serie con un adaptador Serie – USB.
6. Seleccionar de la lista de estaciones el dispositivo correspondiente y luego hacer clic en la herramienta “Connect”.
7. Para mostrar la información del sistema seleccione la ficha “Sistema” del panel de la derecha. Verá la información general del sistema de su dispositivo, como por ejemplo el número de serie, la versión de firmware, etc. (Figura 21)

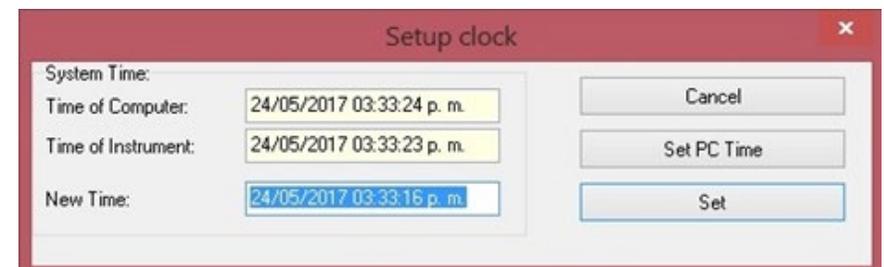
FIGURA 21. INFORMACIÓN DEL SISTEMA.



8. Para realizar una copia de seguridad de la configuración del sistema o, simplemente, una copia de la configuración para su posterior transferencia a otra estación similar:

- ◆ Abrir el menú desplegable “Settings”.
 - ◆ Hacer clic en “Export settings”.
 - ◆ Seleccionar en la caja de diálogo “Guardar como” y aparecerá la ubicación donde se almacenará el archivo con la configuración. Luego haga clic en “Guardar”.
9. Para importar desde el SEBAConfig una configuración almacenada en un archivo y luego cargársela al registrador/transmisor de datos:
 - ◆ Abrir el menú desplegable “Settings”.
 - ◆ Hacer clic en “Import settings”.
 - ◆ Seleccionar, en la caja de diálogo “Abrir” y aparecerá la ubicación donde se almacena el archivo con la configuración. Luego haga clic en “Abrir”. En las fichas del panel derecho del SEBAConfig se mostrarán los parámetros de la configuración importada.
 - ◆ Abrir el menú desplegable “Download/Operate”.
 - ◆ Hacer clic en “Upload Settings”.
10. Para ajustar la hora del instrumento:
 - ◆ Abrir el menú desplegable “Download/Operate”.
 - ◆ Hacer clic en “Setup clock”. Aparecerá el formulario “Setup clock” (figura 16) mostrando la fecha/hora del instrumento, la fecha/hora de la PC y una caja de texto (“New Time:”) para introducir una nueva fecha/hora para el instrumento. En caso de que se desee hacer coincidir la fecha/hora del instrumento con la de la PC, se deberá hacer clic en el botón “Set PC Time”.

FIGURA 22. FORMULARIO “SETUP CLOCK”.



11. Para que el registrador/transmisor de datos inicie la interrogación sistemática de los sensores:

- Abrir el menú desplegable “Download/Operate”.
- Hacer clic en “Start measurement...”. Se mostrará el formulario “Start recording of measurement”.
- Comprobar la hora del dispositivo (“Time of Instrument”) y la hora de la PC (“Time of Computer”).
- Elegir en la sección “Start Measurement” el inicio de la medición inmediatamente (opción “Immediatly”) o a una hora especificada (opción “Start measurement at”).
- Confirmar con “Ok” para iniciar la medición.
- Comprobar el estado de la medición.

FIGURA 23. FORMULARIO “START RECORDING OF MEASUREMENT”.

12. Para configurar el canal de lluvia unitaria (predeterminado como acumulado de lluvia cada 5 minutos):

- Seleccionar la pestaña “Channels”.
- Seleccionar el canal de “Lluvia unitaria”.
- En la casilla de verificación “Data logging active” podrá activar o desactivar la medición y el registro de este canal.
- En las listas desplegables “Port” y “Channel” se seleccionará “Internal Sensor” y “[09] Amount of Precipitation”, respectivamente.
- En las listas desplegables “Type of sensor” y “Unit” se seleccionará “Amount of Precipitation” y “mm”, respectivamente.

- En la lista desplegable “Interval type” (tipo de intervalo) podrá seleccionar: “Free (Total sum)” para registrar y visualizar el acumulado de lluvia hasta el cierre de cada intervalo; “Free (Sum of interval)”, para registrar el acumulado de precipitación durante el intervalo de tiempo; “Daily”, “Weekly” o “Monthly”, para registrar el acumulado diario, semanal o anual, respectivamente.
- En dependencia del tipo de intervalo seleccionado, se completará la configuración con los datos de duración del intervalo, inicio del primer intervalo, primer día de la semana.
- Finalizadas las modificaciones, abrir el menú desplegable “Download/Operate” y hacer clic en “Upload Settings” para cargar la nueva configuración en el registrador de datos.

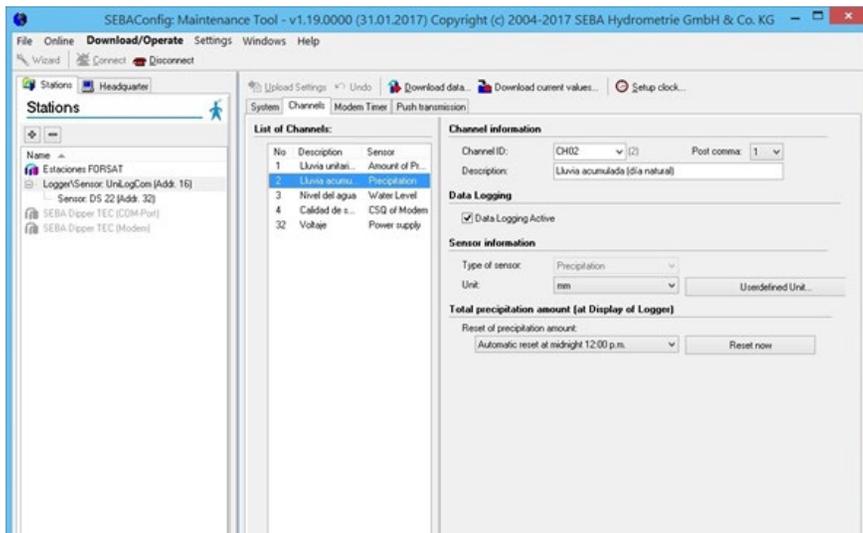
FIGURA 24. CONFIGURACIÓN DEL CANAL “LLUVIA UNITARIA”.

13. Para configurar el canal de lluvia acumulada diaria (“Lluvia acumulada”):

- Seleccionar la pestaña “Channels”.
- Seleccionar el canal de “Lluvia acumulada”.
- En la casilla de verificación “Data logging active” podrá activar o desactivar la medición y el registro de este canal.
- En las listas desplegables “Port” y “Channel” se seleccionará “Internal Sensor” y “[02] Precipitation”, respectivamente.

- En las listas desplegables “Type of sensor” y “Unit” se seleccionará “Precipitation” y “mm”, respectivamente.
- En la lista desplegable “Reset of precipitation amount” tiene que elegir restablecer automáticamente a las 24:00 de la medianoche o desactive el restablecimiento automático.
- Finalizadas las modificaciones, abrir el menú desplegable “Download/Operate” y hacer clic en “Upload Settings” para cargar la nueva configuración en el registrador de datos.

FIGURA 25. CONFIGURACIÓN DEL CANAL “LLUVIA ACUMULADA”.

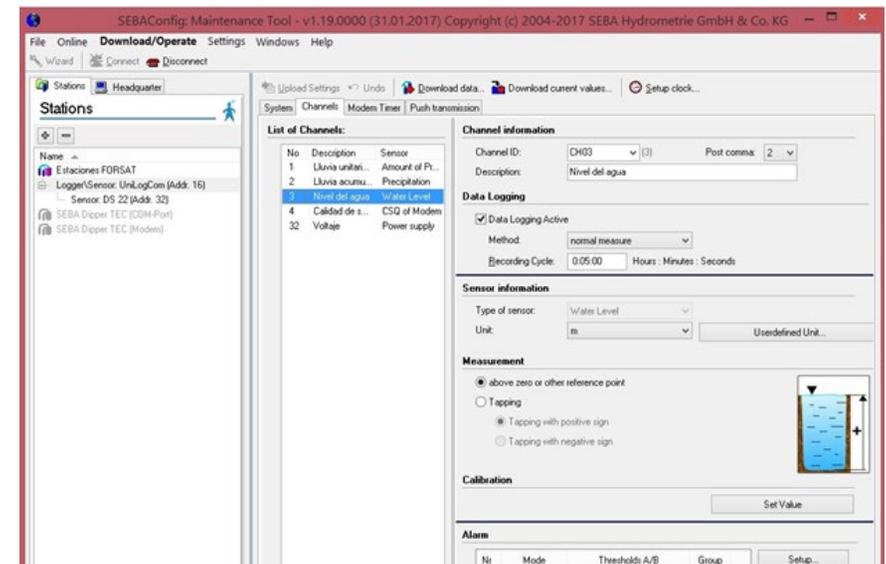


14. Para configurar el canal de nivel del agua:

- Seleccionar la pestaña “Channels”.
- Seleccionar el canal de “Nivel del agua”.
- En la casilla de verificación “Data logging active” podrá activar o desactivar la medición y el registro de este canal.
- En la lista desplegable “Method” se podrá seleccionar uno de los siguientes métodos de medición: “Normal measure” (medición normal), “Averaging” (promediación entre las mediciones de un intervalo definido por el usuario), “event control” (variación del ciclo de medición a partir de un umbral de nivel definido por el

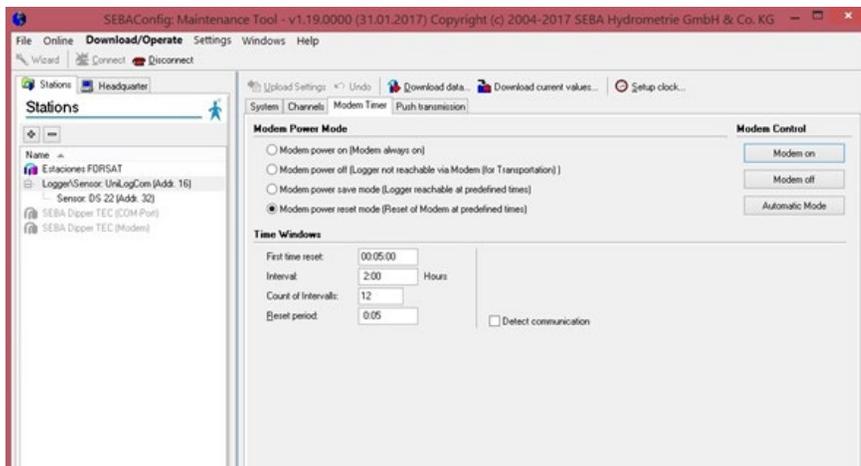
- usuario), y “delta mode” (variación del ciclo de medición a partir de una determinada diferencia entre las dos últimas mediciones).
- En dependencia del método de medición seleccionado, se complementará la configuración con los datos de ciclos alternativos, umbral y diferencia de niveles requeridos.
- En las listas desplegables “Type of sensor” y “Unit” se seleccionará “Water level” y “m”, respectivamente.
- En la sección “Measurement” elegir: “above zero or other reference point” para el sensor DS-22; “tapping with positive sign”.
- En la sección “Calibration” hacer clic en el botón “set value” para ajustar la medición del instrumento a la medición real (manual). Aparecerá el formulario “Set value of channel: Nivel del agua” en el cual se hará clic en el botón “Measure” para obtener la medición del sensor y luego se escribirá en la caja “Control value” el valor de la medición real o medición manual.
- Finalizadas las modificaciones, abrir el menú desplegable “Download/Operate” y hacer clic en “Upload Settings” para cargar la nueva configuración en el registrador de datos.

FIGURA 26. CONFIGURACIÓN DEL CANAL “NIVEL DEL AGUA”.



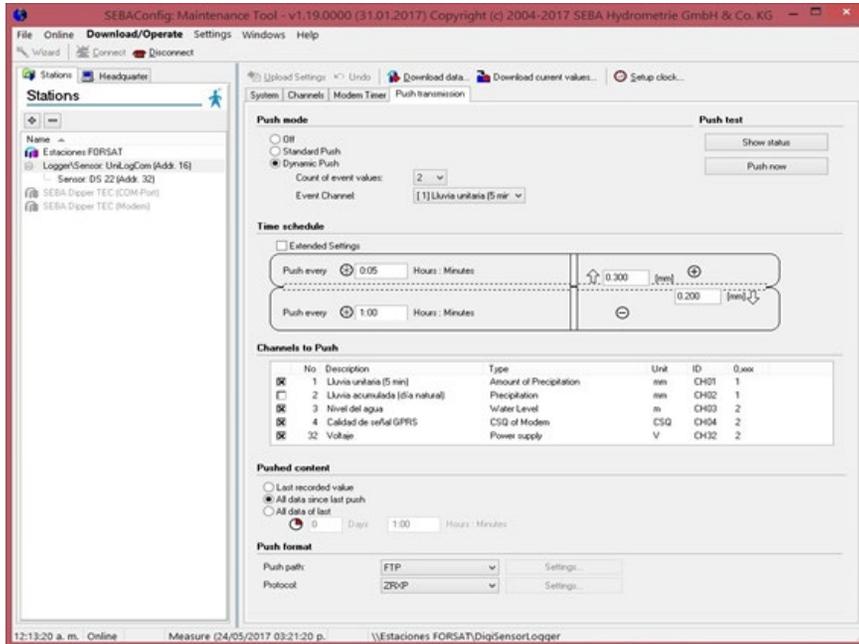
15. Para agregar un nuevo canal o alguno de los canales antes descritos pero que no se encuentre en la lista de canales:
 - Abrir el menú desplegable “File” y haga clic en “Login...”. Aparecerá el formulario “Login”. Iniciar sesión con el nombre de usuario “admin” y la contraseña “nimda”.
 - Seleccionar la pestaña “Channels”.
 - Seleccionar uno de los canales no configurados y proceder como se describió en los tres acápites anteriores.
16. Para configurar la programación del módem:
 - Seleccionar la pestaña “Modem timer”.
 - En la sección “Power mode” seleccionar la forma en que se alimentará y activará el módem. Las opciones disponibles son: “Modem power on” (encendido permanente), “Modem power off” (apagado temporal para transportación), “Modem power save mode” (permite interrogar el registrador/transmisor de datos vía GPRS en horarios predefinidos), y “Modem power reset mode” (el módem se reinicia automáticamente en horarios predefinidos).
 - En dependencia del modo seleccionado, se complementará la configuración con los datos del primer apagado/encendido, el intervalo entre apagados/encendidos, la cantidad de intervalos de encendido/apagado y la duración del apagado/encendido.

FIGURA 27. CONFIGURACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN DEL MÓDEM.



- Definir en “Online period” el tiempo que el módem estará encendido después de una activación manual.
 - Definir en “Modem switch off on low power” el límite o rango de voltaje mínimo permitido para el funcionamiento del módem.
17. Para configurar el “empuje” de la transmisión:
 - Seleccionar la ficha “Push transmission”.
 - En la sección “Push mode” seleccione uno entre tres modos de transmisión: “Off” (sin transmisión), “Standard push” (transmisión estándar a intervalos regulares de tiempo), y “Dynamic push” (transmisión a intervalos de tiempo diferentes activados en función del valor de la medición de alguno de los sensores).
 - En dependencia de que se seleccione “Standard push” o “Dynamic push” se definirá entonces, en la lista desplegable “Count of event values”, la cantidad veces que se debe cumplir la condición para el cambio de intervalo de transmisión; en la lista desplegable “Event Channel”, el canal o medición que genera la condición para el cambio de intervalo de transmisión; y en la(s) caja(s) “Push every”, la duración del intervalo de tiempo entre dos transmisiones consecutivas, o las duraciones de los intervalos de tiempo entre dos transmisiones consecutivas cuando no se sobrepase un determinado valor umbral de alguna medición y cuando sí se sobrepase.
 - En la sección “Channels to push” se seleccionarán los canales que se desea transmitir. En la configuración de la figura 22 no se ha seleccionado el canal “Lluvia acumulada (día natural)”, el cual se mide solo para que sea visualizado en la pantalla del registrador de datos por el observador/operador de la estación.
 - En la sección “Pushed content” se seleccionará el contenido de la información transmitida entre las siguientes opciones: “Last recorded value” (último valor registrado), “All data since last push” (todos los datos registrados después de la última transmisión, y “All data of last” (todos los datos registrados durante un intervalo de tiempo determinado antes del inicio de la transmisión).

FIGURA 28. CONFIGURACIÓN DEL EMPUJE DE LA TRANSMISIÓN.



OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN

Funcionamiento de los indicadores LED

| LED | SEÑAL | SIGNIFICADO |
|----------------|-----------------|---|
| "Low Power" | Luz continua | Alimentación insuficiente para la operación del módem |
| "NETWORK" | Luz continua | <ul style="list-style-type: none"> El módem está encendido, pero no está registrado en la red GSM/GPRS El módem intenta registrarse Ninguna red móvil está disponible No hay tarjeta SIM insertada La tarjeta SIM está corroída, se requiere limpiarla |
| | Parpadeo lento | El módem está registrado activamente y con éxito en la red GSM/GPRS |
| | Parpadeo rápido | El módem está activo, registrado en la red GSM/GPRS y se está produciendo transferencia de datos en estos momentos |
| | Tres parpadeos | El PIN de la tarjeta SIM está activado, se requiere desactivarlo |
| "Modem (info)" | Luz continua | Se está produciendo una transferencia de datos |
| | Dos parpadeos | Módem activado por un usuario |
| | Parpadeo rápido | Módem activado por el registrador de datos |

Operación y visualización mediante la pantalla y los botones del registrador

Para la operación y visualización de información el registrador de datos, UnilogCom dispone de una pantalla LCD de tres líneas de 16 caracteres cada una, así como de tres botones con las siguientes funciones: [I] → encender el instrumento, entrar en un menú y aceptar una función; [▲] → desplazamiento hacia arriba; y [▼] → desplazamiento hacia abajo.

1. Visualización de valores medidos

| ACCIÓN | INFORMACIÓN MOSTRADA EN LA PANTALLA |
|---|--|
| Pulsar [I] para encender el dispositivo | Tipo de dispositivo Número de serie - Versión de software Tensión de alimentación actual - Versión del hardware |
| Esperar aproximadamente tres segundos | Fecha Hora "Para valores: l" |
| Pulsar [I] para mostrar brevemente los valores medidos | Valor de canal 01 (Lluvia instantánea) Valor del canal 02 (Lluvia acumulada) Valor del canal 03 (Nivel del agua) |
| Pulsar [▼] para cambiar de canal | Valor del canal 02 (Lluvia acumulada) Valor del canal 03 (Nivel 1 del agua) Valor del canal 04 (Nivel 2 del agua) |
| Pulsar [▼] para cambiar de canal | Valor del canal 03 (Nivel 1 del agua) Valor del canal 04 (Nivel 2 del agua) Valor del canal 31 (Calidad de la señal GPRS) Valor del canal 32 (Voltaje del acumulador) |
| (opcional) Pulsar [I] para actualizar los valores medidos | "Actualización en progreso, espere por favor" |

| ACCIÓN | INFORMACIÓN MOSTRADA EN LA PANTALLA |
|--|---|
| Esperar de 3 a 50 segundos en dependencia de los sensores instalados | Valor de canal 01: (Lluvia instantánea) Valor del canal 02 (Lluvia acumulada) Valor del canal 03 (Nivel 1 del agua) Valor del canal 04: (Nivel 2 del agua) |
| Esperar aproximadamente 15 segundos | La pantalla se apaga |

2. Control del módem

| ACCIÓN | INFORMACIÓN MOSTRADA EN LA PANTALLA |
|---|--|
| Con la pantalla apagada, mantener pulsado [I] durante aproximadamente 10 segundos | "Menú access rap" |
| Soltar el botón [I] | "Salir Menú" "Control Modem" "Ver Est. Modem" |
| Pulsar [▼] [▲] para seleccionar "Control Modem" | "Salir Menú" "Control Modem" "Ver Est. Modem" |
| Pulsar [I] para confirmar control del módem | "COM = On/Auto" "Ajuste Man. On" Use [▼], [▲], [I] |
| Pulsar [▼] [▲] para seleccionar comando | "COM = On/Auto" "Ajuste Man. On" Use [▼], [▲], [I] |
| Pulsar [I] para ejecutar comando | |

Opciones de comandos:

- “Man. On” (el módem se activa durante 10 minutos. A continuación, vuelve al anterior modo, sea modo transporte o modo auto).
- “Automodo” (pone el módem en modo de ahorro de energía o en modo reset, según se haya configurado).
- “Para Transp. Off” (desactiva el módem para el transporte).

También se puede entrar al menú principal pulsando rápidamente el botón [I] del terminal dos veces, mientras se muestran los valores actuales de las lecturas medidas.

3. Estado del módem

Para poder mostrar el valor del estado del módem, este debe estar activado.

| ACCIÓN | INFORMACIÓN MOSTRADA EN LA PANTALLA |
|--|--|
| Pulsar [I] rápidamente dos veces seguidas, mientras se muestran los valores de las medidas | “Salir Menú” “Control Modem” “Ver Est. Modem” |
| Pulsar [▼] [▲] para seleccionar “Ver Est. Modem” | “Salir Menú” “Control Modem” “Ver Est. Modem” |
| Pulsar [I] para confirmar control del módem | “Salir Menú” “Control Modem” “Ver Est. Modem” |
| Pulsar [I] para mostrar el estado del módem | “Act. Est. Modem” Leer Datos Espere por favor” |
| Esperar unos segundos | |

| ACCIÓN | INFORMACIÓN MOSTRADA EN LA PANTALLA |
|---|--|
| Pulsar [▼] [▲] para cambiar el estado de las líneas | Calidad de la señal Estado del registro en la red GPRS Estado del registro en la red GMS Estado del PIN de la tarjeta SIM Proveedor GSM Estado del servidor Proveedor GPRS IP del registrador Revisión de la aplicación del módem Identificación del registrador Host SGS Puerto SGS Actualizar estado del módem “Actual. Estado” Regresar al menú anterior “Volver” Use [▼], [▲], [I] |
| Esperar aproximadamente 15 segundos | La pantalla se apaga |

4. Activación manual del empuje de datos

Esta función solo está disponible si la transmisión Push está activada y la medición ya se ha iniciado. El módem no se debe encontrar en modo transporte y los datos deben estar accesibles.

| ACCIÓN | INFORMACIÓN MOSTRADA EN LA PANTALLA |
|--|---|
| Pulsar [I] rápidamente dos veces seguidas, mientras se muestran los valores de las medidas | “Salir Menú” “Control Modem” “Ver Est. Modem” |
| Pulsar [▼] [▲] para seleccionar “Datapush” | “Datapush” “Ajuste Idioma” “Systeminfos” |

| ACCIÓN | INFORMACIÓN MOSTRADA EN LA PANTALLA |
|--|--|
| Pulsar [I] para entrar en el menú "Datapush" | "Datapush Manual" "Num Servicio 01" |
| Pulsar [▼] [▲] para seleccionar "Num Servicio 01" | Use [▼], [▲], [I] "Datapush Manual" ">Num Servicio 01" |
| Pulsar [I] para confirmar la selección de número de servicio | Use [▼], [▲], [I] "Datapush Manual" |
| Pulsar [▼] [▲] para seleccionar "Inicio Datapush" | "Inicio Datapush" Use [▼], [▲], [I] |
| Pulsar [I] para iniciar el empuje | "Datapush Manual" "Inicio Datapush" Use [▼], [▲], [I] |
| Esperar algunos segundos | "Datapush Manual" |
| Esperar aproximadamente 15 segundos | "Datapush Func." "Espere por favor" |
| | "Datapush OK" |
| | La pantalla se apaga |

5. Info / Estado del Push

| ACCIÓN | INFORMACIÓN MOSTRADA EN LA PANTALLA |
|--|--|
| Pulsar [I] rápidamente dos veces seguidas, mientras se muestran los valores de las medidas | "Salir Menú" "Control Modem" "Ver Est. Modem" |
| Pulsar [▼] [▲] para seleccionar "Datapush" | "Datapush" "Ajuste Idioma" "Systeminfos" |
| Pulsar [I] para entrar en el menú "Datapush" | "Datapush Manual" "Num Servicio 01" Use [▼], [▲], [I] |
| Pulsar [▼] [▲] para seleccionar "Num Servicio 01" | "Datapush Manual" "Num Servicio 01" Use [▼], [▲], [I] |
| Pulsar [I] para confirmar la selección de número de servicio | "Datapush Manual" "Inicio Datapush" Use [▼], [▲], [I] |
| Pulsar [▼] [▲] para seleccionar "Info / Estado" | "Push de datos manual" "Info / Estado" Use [▼], [▲], [I] |
| Pulsar [I] para cargar la información | |
| Pulsar [▼] [▲] para cambiar el estado de las líneas | Fecha de inicio de la función Push Fecha programada para el siguiente empuje de datos Fecha del último empuje de datos con éxito Fecha del último intento de empuje de datos Activador del último empuje de datos Código de error del último empuje de datos Volver al menú principal "Volver" |

6. Selección de idioma

| ACCIÓN | INFORMACIÓN MOSTRADA EN LA PANTALLA |
|--|---|
| Pulsar [I] rápidamente dos veces seguidas, mientras se muestran los valores de las medidas | “Salir Menú” “Control Modem” “Ver Est. Modem” |
| Pulsar [▼] [▲] para seleccionar “Ajuste Idioma” | “Ver Alarmas” “Ajuste Idioma” “Systeminfos” |
| Pulsar [I] para entrar en el menú de idioma | “Actual: Español” “Ajustar: Inglés” Use [▼], [▲], [I] |
| Pulsar [▼] [▲] para cambiar entre los diferentes idiomas | Listado de idioma |
| Pulsar [I] para confirmar la selección de idioma | Menú en el nuevo idioma seleccionado |

Descargar valores actuales

Esta operación consiste en la visualización de los valores actuales de las mediciones en una máquina computadora personal con el auxilio de la aplicación SEBAConfig. Se puede realizar in situ mediante una conexión con cable de interface o a distancia vía módem.

1. Establecer la conexión con el registrador como se describe en el acápite 4.2.
2. Abrir el menú desplegable “Download/Operate”.
3. Hacer clic en “Download current values...”. Aparecerá el formulario “Current values” (figura 29) y se mostrará el listado de canales activos, los valores actuales y los valores de la anterior medición. Para actualizar los valores manualmente se hará clic en el botón “Download current values”.

FIGURA 29. FORMULARIO “CURRENT VALUES”.

The screenshot shows a window titled 'Current values' with a table of data. The table has columns for No, Channel, Info, Date/Time, Value, Last Value, and Unit. The data rows are as follows:

| No | Channel | Info | Date/Time | Value | Last Value | Unit |
|----|-------------------|--------------------------|-----------------------|---------|------------|------|
| 1 | Lluvia unitari... | Amount of Precipitati... | 24/05/2017 03:32:3... | 0.000 | 0.000 | mm |
| 2 | Lluvia acum... | Precipitation | 24/05/2017 03:32:3... | 1.600 | 1.600 | mm |
| 3 | Nivel del agua | Water Level | 24/05/2017 03:32:3... | 202.180 | 202.180 | m |
| 4 | Calidad de s... | CSQ of Modem | 24/05/2017 03:18:0... | 99.000 | 99.000 | CSQ |
| 32 | Voltaje | Power supply | 24/05/2017 03:32:3... | 12.814 | 12.792 | V |

Buttons on the right include 'Close', 'Download current values', 'Set value', and 'Set reference value'. A status bar at the bottom shows 'Measure [24/05/2017 03:21:20 p. m.]'.

Descarga de datos

Esta operación consiste en la descarga de todos o una porción de los valores de mediciones almacenados en el registrador de datos hacia una máquina computadora personal con el auxilio de la aplicación SEBAConfig. Se puede realizar in situ mediante una conexión con cable de interface o a distancia vía módem.

1. Establecer la conexión con el registrador como se describe en el acápite 4.2.
2. Abrir el menú desplegable “Download/Operate”.
3. Hacer clic en “Download data”. Aparecerá el formulario “Download data” (figura 30).
4. Seleccionar de la lista desplegable “Kind of range” el tipo de rango de valores a descargar entre: “Since last download” (desde la última descarga), “User range” (rango definido por el usuario) y “All” (todos). En caso de seleccionar “User range” se deberá, además, definir las fechas inicial y final del rango de registros.
5. Hacer clic en el botón “Download”. Aparecerá la caja de diálogo “Guardar como”.
6. Seleccionar la ubicación donde guardar.

7. Seleccionar un tipo de archivo. El formato de datos estándar para SEBA es “Original format (*.*)” También podrá almacenar los datos en otros formatos como, por ejemplo: ASCII (*.txt) o Excel (*.xls).
8. Utilizar el nombre de archivo sugerido o proporcionar un nuevo nombre.
9. Hacer clic en “Guardar”.
10. En caso de que se quiera visualizar los datos, hacer clic en “Mostrar” para que se muestren los datos almacenados en DEMASvis.

FIGURA 30. FORMULARIO “DOWNLOAD DATA”

Visualización y descarga de datos

Accediendo desde un navegador al sitio <https://sgia.hidro.gob.cu> continuar con los siguientes pasos:

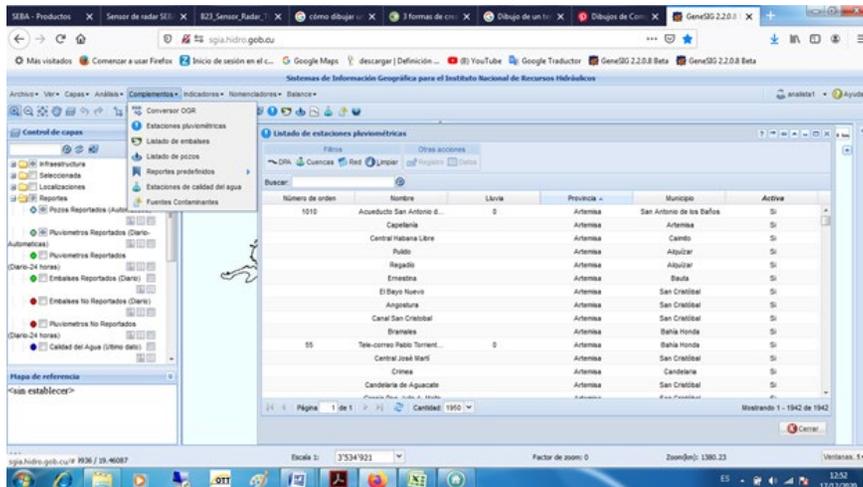
1. Aparecerá un formulario de registro. Si es un usuario genérico o no posee una cuenta de usuario podrá registrarse con el nombre de usuario “analista1” y la contraseña “analista123”. En caso de que posea una cuenta de usuario, entonces deberá registrarse con su nombre de usuario y su contraseña.



2. Para visualizar los datos del día es preciso desplegar la página, acceder a la capa de “reportes”, y sobre la capa del registro que quiere visualizar dar clic derecho en el mouse, seleccionar “mostrar datos”. Se desplegará la ventana correspondiente al registro seleccionado, con la relación de estaciones y el nombre, la provincia, la fecha, hora y datos correspondientes a cada una de ellas. Para hacer visible la totalidad de las estaciones, despliegue “cantidad” en la misma ventana y seleccione la cifra más alta que aparece. Con la ayuda del mouse podrá mover la relación de estaciones (se muestran los detalles en la imagen siguiente).

| id | nombre | estacion | nombre | provincia | fecha | hora | book | md | user |
|-----|--------|------------|------------------|-----------------|---------------------|----------|------|--------------------|------|
| 592 | 63 | Plu2600599 | Embalse Agab... | Villa Clara | 2020/12/17 00:00:00 | 06:00:00 | 0 | Anal Especial L... | 46 |
| 592 | 63 | Plu2600599 | Embalse Agab... | Villa Clara | 2020/12/17 00:00:00 | 05:00:00 | 0 | Anal Especial L... | 46 |
| 63 | 63 | Plu2600599 | Embalse Agab... | Villa Clara | 2020/12/17 00:00:00 | 02:00:00 | 0 | Anal Especial L... | 46 |
| 63 | 63 | Plu2600599 | Embalse Agab... | Villa Clara | 2020/12/17 00:00:00 | 02:00:00 | 0 | Anal Especial L... | 46 |
| 63 | 63 | Plu2600599 | Embalse Agab... | Villa Clara | 2020/12/17 00:00:00 | 01:00:00 | 0 | Anal Especial L... | 46 |
| 63 | 63 | Plu2600599 | Embalse Agab... | Villa Clara | 2020/12/17 00:00:00 | 00:00:00 | 0 | Anal Especial L... | 46 |
| 92 | 64 | Plu2600562 | Embalse Sant... | Villa Clara | 2020/12/17 00:00:00 | 07:00:00 | 0 | Anal de estacio... | 457 |
| 28 | 10 | Plu2000375 | Batley Encamb... | Sancti Spíritus | 2020/12/17 00:00:00 | 13:00:00 | 0 | Anal de estacio... | 57 |
| 28 | 10 | Plu2000375 | Batley Encamb... | Sancti Spíritus | 2020/12/17 00:00:00 | 12:00:00 | 0 | Anal de estacio... | 57 |
| 28 | 10 | Plu2000375 | Batley Encamb... | Sancti Spíritus | 2020/12/17 00:00:00 | 11:00:00 | 0 | Anal de estacio... | 57 |
| 28 | 10 | Plu2000375 | Batley Encamb... | Sancti Spíritus | 2020/12/17 00:00:00 | 10:00:00 | 0 | Anal de estacio... | 57 |
| 28 | 10 | Plu2000375 | Batley Encamb... | Sancti Spíritus | 2020/12/17 00:00:00 | 09:00:00 | 0 | Anal de estacio... | 57 |
| 28 | 10 | Plu2000375 | Batley Encamb... | Sancti Spíritus | 2020/12/17 00:00:00 | 08:00:00 | 0 | Anal de estacio... | 57 |
| 28 | 10 | Plu2000375 | Batley Encamb... | Sancti Spíritus | 2020/12/17 00:00:00 | 07:00:00 | 0 | Anal de estacio... | 57 |
| 28 | 10 | Plu2000375 | Batley Encamb... | Sancti Spíritus | 2020/12/17 00:00:00 | 06:00:00 | 0 | Anal de estacio... | 57 |

- Para visualizar los datos históricos de una determinada estación debe desplegar el menú “Complementos” y en él seleccionar el tipo de estación que quiere visualizar. Inmediatamente que se haga la selección se desplegará la lista de estaciones. Para buscar la estación que queremos visualizar los datos se escribe su nombre en “Buscar” y así ordena la búsqueda. Finalmente, cuando solo se muestre la estación indicada, se selecciona y se despliega “Registro” e inmediatamente aparecerá esta ventana y los históricos de la estación seleccionada (se muestran los detalles en la imagen siguiente).



MANTENIMIENTO DE LA ESTACIÓN Y RECOMENDACIONES

Mantenimiento

Para tener una estación que funcione correctamente es importante respetar algunas reglas básicas:

- Una limpieza global es necesaria alrededor de la estación, especialmente de la caseta o del local, para dar un acceso bueno y seguro.
- Dentro del local, limpiar regularmente, quitar el polvo, los insectos, etc.
- Mantener los alrededores de la Caseta deshierbados.
- Limpiar, con un paño húmedo el panel solar una vez a la semana.
- Verificar la orientación del panel solar. Debe mirar al Sur con una inclinación de 45° en el eje vertical.
- Con un paño húmedo, quitar el polvo y retirar las hojas y demás elementos que obstaculicen el flujo de la lluvia en el embudo del pluviómetro (observar la existencia de la malla protectora y el resorte).
- Mantener el pluviómetro sin interferencias.
- Limpiar los sensores de nivel una vez al mes para eliminar algas, barro u otro elemento que pueda afectar la medición.
- Verificar la adecuada colocación y protección del sensor de nivel de presión hidrostática (para los casos que corresponda).
- Registrar en el cuaderno de seguimiento cualquier intervención dentro de la estación (visita, modificación de la configuración, ajuste de valores iniciales, etc).
- Si es necesario, personal preparado y entrenado, con una PC portátil y la aplicación SEBAConfig, efectuar el ajuste de la fecha, la hora y el nivel de agua en el registrador de datos.

Es recomendable limpiar las cubetas del pluviómetro cada mes, para evitar el polvo o el moho y, por lo tanto, asegurar un buen valor de las precipitaciones registradas. Para ello:

- Quitar el embudo del pluviómetro desentornillando el tornillo lateral.
- Con una mota de algodón (o tela) y un poco de agua, podrá limpiar cuidadosamente cada cubeta, sosteniéndola firmemente a fin de evitar falsos registros.
- Aprovechar la limpieza para comprobar la horizontalidad del pluviómetro. Si es necesario, podrá ajustar la horizontalidad con el tornillo (la burbuja debe estar en el medio).
- A continuación, volver a instalar el embudo y fijar el tornillo lateral.

Durante la limpieza y el mantenimiento del sensor de flotador y contrapeso tenga en cuenta:

- Bloquear el cable del flotador por un solo lado para realizar el ajuste del nivel de agua.
- Ajustar el eje de la polea para evitar que el flotador se atasque o roce.
- Colocar el flotador hacia uno mismo y el contrapeso por el lado opuesto.
- Verificar el sentido de rotación de la polea.
- La longitud del cable del flotador/contrapeso será igual a la altura total de medición más un tercio de la misma.

Durante la limpieza y el mantenimiento del sensor de presión hidrostática tenga en cuenta :

- A través de cable guía, llegar al sensor que está sumergido en medio a medir.
- Eliminarle los restos de lodo, algas, o cualquier otro elemento que contacte con la cápsula de medición.
- Eliminar, en los alrededores de donde se colocará el sensor, los obstáculos y demás elementos que pudiera causar daño físico o desvirtuar la medición.

- Garantizar que el cable de comunicación entre el elemento sensor y el Registrador/transmisor de datos UnilogCom, esté protegido por una tubería y que además que esta esté enterrada.

¿Cómo controlar la estación en el campo? (hoja de seguimiento de la estación)

| ACTIVIDAD | COMENTARIOS |
|---|-------------------------------------|
| 1 Inspección general | |
| • Sensores y panel solar | Panel solar OK Pluviómetro sucio |
| • Cables | OK |
| • Antena externa (opcional) | OK |
| • Caseta | |
| 2 Inspección del registrador | |
| Abrir la puerta del gabinete y apretar el botón [I] del UnilogCom | |
| 2.1 Elegir el menú "Para valores: I" | |
| 2.2 Controlar : | |
| • Lluvia | 0,0 mm |
| • Nivel de agua | 5,554m |
| • Calidad de la señal | 18 |
| • Tensión de la batería | 12,8v |
| 2.3 Verificar el estado del módem y la transmisión GSM/GPRS | |
| Verificar el encendido y parpadeo de los indicadores LED | |
| Verificar en pantalla el estado del módem (menú "Ver Est. Modem") | |
| Verificar en pantalla el estado del empuje de datos (menú "Datapush"; menú "Info / Estado") | |

| ACTIVIDAD | COMENTARIOS |
|---|-------------|
| 3 Descarga de datos | |
| 3.1 Conectar su PC al registrador UnilogCom con el cable de interface | |
| 3.2 Iniciar SEBAConfig (consultar las instrucciones técnicas) | |
| 3.3 Establecer conexión con el registrador | |
| 3.4 Descargar y visualizar datos | |
| 3.5 Borrar la memoria del UnilogCom | |
| 3.6 Ajustar fecha y hora si es necesario | |
| 3.7 Ajustar el nivel del agua según valor de la escala (consultar las instrucciones técnicas) | |
| 3.8 Desconectar SEBAConfig y cable de interface | |
| 4 Limpieza de la estación | |
| 4.1 Limpiar pluviómetro | |
| 4.2 Limpiar sensor de nivel | |
| 4.3 Limpiar panel solar | |
| 4.4 Limpiar gabinete | |
| 4.5 Limpiar caseta/local | |
| 4.6 Limpiar accesos | |

Recomendaciones

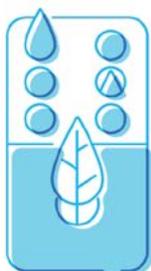
Contar durante la instalación y el mantenimiento con caja de herramientas completa o con la mayor cantidad de herramientas posible (herramientas de mecánica, carpintería, electrónica, machete, pico y mandarina).

- Contar con cámara fotográfica y fotografiar el proceso de instalación.
- Utilizar medios de protección (botas, guantes, sombrero, espejuelos, crema protectora solar, repelente de insectos) e hidratarse continuamente.
- Instalar el registrador en sentido vertical y a una altura adecuada. Facilita la lectura.
- Utilizar mangueras y tubos plásticos para proteger los cables de los sensores y el panel solar. Soterrarlos siempre que sea posible.
- Realizar conexiones eléctricas de calidad. Utilizar conectores.
- Señalizar con pintura la orientación correcta de la(s) antena(s) direccional (es) para facilitar su alineación durante el mantenimiento o la reposición.
- Realizar siempre las conexiones utilizando el diagrama de conexión.
- Desconectar el acumulador y tapar el panel solar al trabajar en la conexión de los sensores y/o del registrador.
- Poner grasa de silicona en los tornillos, pernos y bornes para prevenir el óxido.
- Rellenar con silicona las perforaciones en paredes, pisos y techos hechas para el paso de cables y para el anclaje de los equipos.
- Conservar un cuaderno de seguimiento de la estación y el diagrama de conexión en el bolsillo ubicado en el reverso de la puerta del gabinete protector.
- Durante la visita a la estación, llenar la hoja de seguimiento de la estación y llevar una copia a la Oficina de Hidrología para la actualización del registro de inspección de la estación.



SUMA TU GOTA

Ante la sequía... conoce,
prepárate y adáptate



¡PON
TU FICHA!

Este material fue elaborado en el marco del Programa Conjunto "Suma tu gota", financiado por la AECID a través de los Fondos ODS. Fue implementado por PNUD, como agencia líder, PMA y UNICEF.

El presente material es una reimpresión actualizada en el marco de los proyectos "Adaptándonos a la sequía": **Gestión sostenible del agua ante la sequía en Santiago de Cuba, para una mayor resiliencia y adaptación al cambio climático**, con apoyo de la Federación de Rusia e implementado por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el proyecto "Fortalecimiento de las Capacidades Nacionales y Locales para la Gestión Integral de la Sequía, con el fin de reducir sus impactos en la seguridad alimentaria y nutricional y el suministro de agua a la población en las provincias orientales de Cuba, incluyendo Camagüey", implementado por PMA y PNUD.



Con el apoyo financiero
de la Federación de Rusia



Financiado por
Unión Europea
Protección Civil y
Ayuda Humanitaria



Programa
Mundial de
Alimentos



con el apoyo de los gobiernos de Camagüey, Las Tunas, Holguín, Granma, Santiago de Cuba y Guantánamo