

## **05. CONTROLES MEDIOAMBIENTALES**



### **05.04 ANEMÓMETROS Y PLUVIOMETROS**

**ANEMÓMETROS ULTRASÓNICOS  
PLUVIOMETROS**

# ANEMÓMETROS ULTRASÓNICOS

## HD 2003 HD 2003.1 ANEMÓMETROS A ULTRASONIDOS



Los instrumentos HD 2003, HD 2003.1 son anemómetros a ultrasonidos de 3 ejes, miden la velocidad y dirección del viento, las componentes cartesianas U - V - W de la velocidad, la velocidad del sonido y la temperatura sónica.

El HD2003 además permite la medida de la temperatura y humedad relativa del aire y la presión barométrica.

- 4 canales analógicos de entrada
- 4 canales analógicos de salida
- escalas de tensión diversas de gran resolución

Interfaz de comunicación:

Salida serial RS232C, multidrop RS485

Posibilidad de conexión en RS485 de una red de anemómetros con transmisión de datos 'on demand' para link bidireccional.

Software operativo fiable, flexible, de fácil uso, configurable en RS232C desde el PC del usuario según las propias exigencias.

Adquisición de datos en distintas unidades de medida y períodos de medias. Autodiagnóstico con checking y report de los errores.

Actualización del software mediante RS232C o RS485. Instrumento coniable, preciso en todo su rango de medida, sin mantenimiento por falta de partes en movimiento.

Aplicaciones típicas:

- Meteorología
- Aviación, Navegación
- Túnel, Autopistas
- Climatología
- Estaciones deportivas e invernales
- Seguridad en las obras

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

#### Medidas Ultrasonicas.

- Parámetros UVW, Polares, Velocidad Sonido,

#### Temperatura Sónica

- Unidad medida m/s, cm/s, km/h, Knots, mph
- Medias 1.; 60 sec
- Protocolos Custom

#### Velocidad del Viento

- Rango 0 - 50 m/s (180 Km/h)
- Resolución 0.01 m/s
- Precisión ± 1% de la lectura

#### Dirección del Viento.

- Rango Azimut: 0 - 360°; Elevación: ± 60 °
- Resolución 0.1 °
- Precisión ± 1 °

#### Velocidad del Sonido.

- Range 300 - 380 m/s
- Resolución 0.01 m/s
- Precisión ± 1% de la lectura

#### Temperatura Sónica.

- Rango -40 +60 °C
- Resolución 0.1 °C
- Precisión ± 1 °C

#### Salidas Digitales.

- Comunicaciones RS-232 full duplex,
- **Multidrop RS-485 half duplex**
- Baud Rate 9600 – 115200 bit/sec
- Output Refresh 1 – 60 sec

#### Salidas Analógicas.

- Número. 4 seleccionables: U, V, W, SoS o Azimut, Elevación, SoW, °C +3 (modelo HD2003): T Temperatura, Humedad Relativa, Presión
- Rango 0-1V, (bajo pedido: 0-5V, 1-5V, 0-10V)
- Resolución 12 bits

#### Entradas Analógicas.

- Número 4
- Rango 0-1V, (bajo pedido: 0-5V, 1-5V, 0-10V)
- Resolución 12 bits

#### Alimentación.

- Rango 12 - 30 Vcc
- Potencia < 2W (120mA @ 15Vcc)
- < 6W Modelos con calentadores y temperatura ambiente no inferior a -10°C

#### Calentadores (bajo pedido junto con el pedido).

Calefacción con termorregulación automática sobre los transductores sónicos.

#### Dimensiones Ver croquis

#### Pesos.

- HD2003: 2.2kg
- HD2003.1: 1.6kg

#### Condiciones Ambientales.

- Rango Temperatura -40 +60 °C
- EMC Normativa CE
- Precipitaciones Operatividad garantizada hasta al nivel 6
- Humedad 0% - 100% HR

MODELO	DESCRIPCION
HD 2003	Anemómetro ultrasónico, de tres ejes. Sensores internos de Temperatura, Presión y Humedad relativa.
HD 2003.R	Anemómetro ultrasónico, de tres ejes. Sensores internos de Temperatura, Presión y Humedad relativa. Calefactado
HD 2003.1	Anemómetro ultrasónico, de tres ejes
CP 2003-5	Cable blindado de Ø 8 mm y L= 5 m. con conector de 26 polos (en un solo lado)
CP 2003.10	Cable blindado de Ø 8 mm y L= 10 m. con conector de 26 polos (en un solo lado)
CP 2003.C	conector de 26 polos

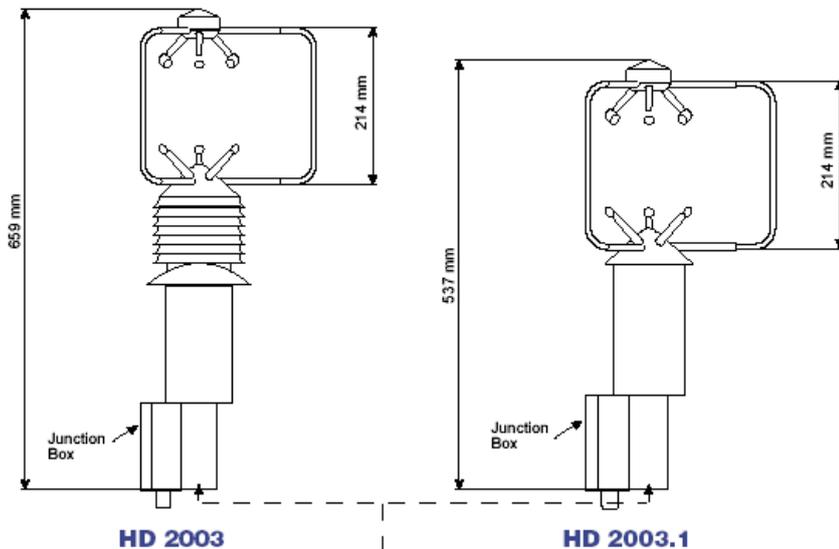
Al formular el pedido, es necesario especificar:

Módulo de interfaz remoto ICP DAS I-7024® especificando el rango: 0.20 mA, 4.20 mA, 0.10 V, -10.10 V, 0.5 V, -5.5 V El rango de las entradas analógicas (0.5 V, 1.5 V, o 0.10 V) si no se indica se suministra el Standard 0.1 V

El rango de las salidas analógicas (0.5 V, 1.5 V, o 0.10 V) si no se indica se suministra el Standard 0.1 V Para el modelo HD 2003 :

Rango entradas analógicas sensores de temperatura, presión y humedad relativa (0.5 V) si no se indica se suministra el Standard 0.1 V

Rango del sensor de presión (600.1100 mbar) si no se indica se suministra el Standard 800.110 mbar Convertidor RS232/RS485-ICP das I-7250®



## HD52.3D ANEMÓMETRO ULTRASÓNICO ESTÁTICO DE 2 EJES



Los equipos de la serie HD52.3D... son anemómetros ultrasónicos estáticos de 2 ejes para medir:

- Modelo HD 52.3D Velocidad y dirección del viento, componentes cartesianas U-V de la velocidad
- Modelo HD 52.3D17 Velocidad del viento, dirección del viento, Humedad relativa y Temperatura
- Modelo HD 52.3DP Velocidad del viento, dirección el viento y radiación solar,
- Modelo HD 52.3D4 Velocidad del viento, dirección del viento y presión barométrica
- Modelo HD 52.3DP4 Velocidad del viento, dirección del viento, radiación solar y presión barométrica
- Modelo HD 52.3D147 Velocidad del viento, dirección del viento, temperatura y humedad relativa, presión Barométrica
- Modelo HD 52.3DP147 Velocidad del viento, dirección del viento, radiación solar, temperatura y humedad relativa, presión barométrica
- Modelo 52.3DP17 Velocidad del viento, dirección del viento, temperatura y humedad relativa, radiación solar

Todos los modelos están equipados con brújula.

Las interfaces de la serie RS232, RS485 y SDI-12 están disponibles con protocolos de comunicación con NMEA, MODBUS-RTU y SDI-12.

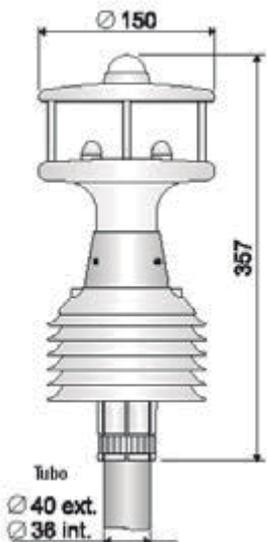
Todas las versiones tienen dos salidas analógicas, para velocidad y dirección del viento, con configuración de fábrica entre 4÷20mA (estándar), 0÷1V, 0÷5V, 0÷10V (a especificar en el pedido).

Opcional, calibración de fábrica con trazabilidad Ilac-MRA (ACCREDIA).

Las ventajas:

- La ausencia de partes en movimiento reduce a lo mínimo el mantenimiento del equipo;
  - El equipo permite la velocidad también a velocidades muy bajas, no medibles con anemómetros tradicionales;
  - El bajo consumo energético permite la instalación en sitios remotos, también con alimentación por paneles solares o a batería;
  - La opción de calentador "R", evita la acumulación de la nieve o la formación de hielo, permitiendo medidas de precisión en cualquier condición ambiental;
  - La instalación es fácil y rápida (con montaje rápido en un poste de 40mm de diámetro), la alineación facilitada por la brújula interna;
  - Los principales parámetros meteorológicos están incluidos en un único equipo, compacto y ligero y con un solo cable de salida de las señales;
  - La salida MODBUS-RTU permite conexiones en redes de alta tecnología;
- La aplicaciones típicas pueden resumirse en:

- Estaciones meteorológicas
- Monitoreo ambiental
- Agricultura
- Instalaciones deportivas
- Puertos y aplicaciones marinas
- Aeropuertos
- HVAC
- Construcción
- Energías renovables
- Fotovoltaico y Eólico



**HD 52.3D**



R = opción calentador  
En blanco = sin calentador

P = opción radiación solar (piranómetro)  
4 = opción presión barométrica  
17 = opción humedad relativa y temperatura  
P4 = opción radiación solar y presión barométrica  
P17 = opción radiación solar, humedad relativa e temperatura  
147 = opción humedad relativa, presión barométrica y temperatura  
P147 = opción radiación solar, humedad relativa, presión barométrica y temperatura  
Sin caracteres = versión base: velocidad y dirección del viento

## PLUVIOMETROS

### HD 2013 PLUVIOMETRO DE CUBETA

El HD 2013 es un instrumento fiable y robusto, construido con materiales anticorrosivos para garantizar una larga duración.

Para asegurar un correcto funcionamiento, en condiciones de temperaturas muy bajas e inclusive con la presencia de nieve o hielo, se fabrica un modelo con calefacción que se activa de manera automática cuando la temperatura baja de los 4 °C.

El pluviómetro está constituido por una base de metal, sobre la que se monta una cubeta oscilante.

El cono de recogida, sujeto al cilindro de aluminio, conduce el agua de lluvia al interior de la cubeta, una vez alcanzado el nivel establecido la cubeta calibrada bajo la acción de su peso, gira y descarga el agua. En la fase de rotación, un contacto normalmente cerrado se abre por una fracción de segundo, dando un impulso al contador.

La medida de la cantidad de lluvia se basa en el cálculo del número de vaciados de la cubeta. El número de impulsos puede ser medido y memorizado por un data logger, el HD 2013D de Delta Ohm, o por un cuentaimpulsos.

El cono de recogida está tratado con barniz a base de teflon®, para mejorar el flujo del agua e incorpora además un filtro, extraíble para su limpieza y mantenimiento, para evitar que hojas u otros elementos, puedan obstruir el paso del agua.

La versión calefaccionada HD 2013R se alimenta a 12 o 24 Vcc, y tiene un consumo aproximado de 35 W

La calefacción arranca automáticamente al bajar de los 4 °C, para volver a detenerse al sobrepasarlos.

Si se solicita, en el momento del pedido, se puede instalar un elemento disuasorio para pájaros, formado por 8 puntas de 60 mm de altura y 3 mm de diámetro.

#### INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

El pluviómetro se suministra calibrado en fábrica. Existen 3 rangos de calibración: 0,1 - 0,2 - y 0,5 mm de lluvia por cada conmutación de la cubeta. El valor de calibración se indica en la etiqueta del instrumento.

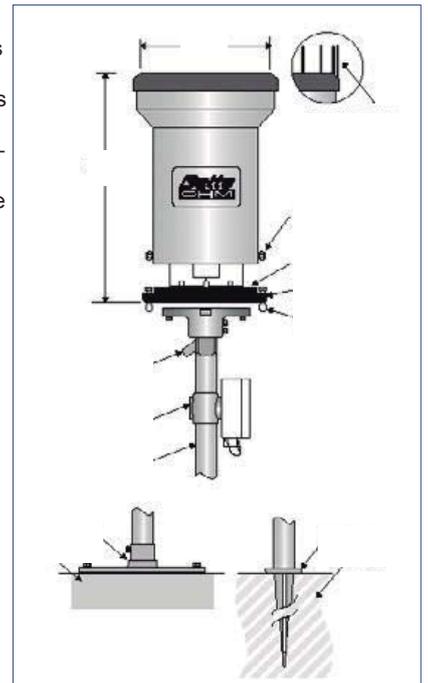
La instalación debe ser en zona abierta, alejado de casas, árboles, etc., siendo necesario asegurarse de que el espacio circundante este libre de cualquier objeto que pueda obstaculizar la recogida de la lluvia. Asimismo debe procurarse un fácil acceso al instrumento para su mantenimiento.

Se recomienda evitar instalaciones en zonas expuestas a ráfagas de viento o turbulencias (por ejemplo, cumbres de montañas,) porque pueden falsear la medida.

La instalación puede ser: a ras de suelo, para una correcta nivelación se han previsto tres pies regulables en altura, o con una elevación de 500 mm, otras alturas bajo pedido, en este caso puede fijarse sobre un suelo duro, por ejemplo hormigón, o bien clavarse en tierra con un soporte adecuado. La fig. 2 muestra las distintas formas de instalación.

Para asegurar una perfecta nivelación, imprescindible para una correcta medida, en la base del pluviómetro hay un nivel de burbuja.

Para su instalación desatornillar los tres tornillos ubicados en los lados del cilindro que sostiene el cono de recogida de agua. Atención en el modelo calefactado, HD 2013R el elemento calefactor se encuentra en el vértice del cono. Para desconectarlo es preciso sacar la tapa cubebornes.



	HD 2013R	HD 2013
<b>Alimentación</b>	12 Vcc o 24 Vcc ±10%	
<b>35 W</b>	--	
<b>Contacto de salida</b>	Contacto NC normalmente cerrado Se abre durante la conmutación	
<b>Resolución</b>	0,1 - 0,2 o 0,5 mm/conmutación a elegir en el momento del pedido	
<b>Precisión</b>	± 2% entre 20...300 mm/h	
<b>Temperatura de trabajo</b>	-025 °C a 60 °C	4 °C a 60 °C
<b>Temperatura de arranque de la calefacción</b>	4 °C	--
<b>Grado protección</b>	IP67	
<b>Área del colector</b>	400 cm <sup>2</sup>	

### HD 2013D RAIN GAUGE DATALOGGER

El HD 2013D es un datalogger específicamente estudiado para adquirir y memorizar la evolución en el tiempo de las precipitaciones atmosféricas. Funciona con una batería de litio de larga duración que garantiza, junto con la amplia memoria, una notable capacidad de registros sin intervención del usuario. Un amplio display LCD visualiza en tiempo real la temperatura ambiente y la cantidad de precipitación, total o parcial, en mm o pulgadas. Incorpora el software DeltaLog6 con el cual se pueden configurar todos los parámetros del instrumento. La conexión al PC se realiza mediante el puerto serial RS232C con el cable correspondiente.

El HD 2013D puede conectarse a los modelos más comunes de pluviómetros con contacto de salida NC o NO.

Para la instalación y uso del software remitirse a la información incluida en el CD que acompaña al instrumento.

Nota importante: Para asegurar la estanqueidad del instrumento (IP67), se evitó el montar teclas para los pulsadores, se eligió el uso de un modelo de relé accionados con imán. El imán está montado en un soporte de aluminio que, a su vez está sujeto al instrumento por una cadena y que se aloja en un soporte en la base del instrumento.

En el frontal del HD 2013D encontramos dos círculos de color rojo con las indicaciones "Clear/UP" y "Slect/UP", sobre las cuales se apoyará el imán para realizar las operaciones de programación del instrumento. El posicionar, por un breve espacio de tiempo, el imán delante del círculo y su posterior alejamiento equivalen al accionamiento de una tecla. En lo sucesivo estas acciones serán descritas como "Pulsar Clear/UP" y "Pulsar Select/UP"



El datalogger cuenta y memoriza el vaciado del recipiente del pluviómetro.

Cada vaciado acciona un relé, a cada conmutación de este le corresponde una cantidad de lluvia igual a la resolución del pluviómetro. Este admite las siguientes resoluciones: 0,1 - 0,2 - 0,25 - 0,5 mm de lluvia, configurables mediante el software DeltaLog6. El modo de funcionamiento del relé también se selecciona mediante el mismo software, en función del tipo de pluviómetro el contacto puede ser normalmente cerrado (NC) o normalmente abierto (NO). En ambos casos, en el display se ha previsto una indicación de alarma por si el recipiente, después de la rotación de vaciado, no vuelve a la posición de reposo en función del tipo de contacto seleccionado

Modelo	Descripción
HD 2013	Pluviómetro de cubeta basculante. Área 400 cm <sup>2</sup> . Contacto de salida normalmente cerrado. Temperatura de trabajo 4 a 60 oC. Resolución 0,1 0,2 o 0,5 mm.
HD 2013R	Pluviómetro de cubeta basculante. Área 400 cm <sup>2</sup> . Con calefactor, Alimentación 12 o 24 Vcc ± 10 %. Potencia 35 W Contacto de salida normalmente cerrado. Temperatura de trabajo -25 a 60 oC. Resolución 0,1 0,2 o 0,5 mm.
HD 2003.18	Disuasor de pájaros
HD 2003.5K	Kit de accesorios de instalación del pluviómetro con una elevación de 500 mm. Consta de: base soporte, mástil de soporte L = 500 mm. y tornillos de fijación
HD 2003.75	Base para clavar en el terreno el pluviómetro. Agregar al kit HD 2003.5K
HD 2003.78	Base plana para la fijación del pluviómetro. Agregar al kit HD 2003.5K
HD 2003.77/40	Soporte para fijar el datalogger HD 2013D al mástil del pluviómetro
HD 2013-D	Rain Gauge datalogger co display LCD. Lee y memoriza hasta 128000 impulsos Grado de protección IP67 Salida serial RS232C aislada. Incluye software DeltaLog6.. Alimentación con batería de Litio de 3,6V.
CP 2013.2P	Cable de 3 p010s, L = 1 m. para la conexión del pluviómetro al datalogger HD 2013-D
CP 2013/RS232	Cable de 5 polos / RS232C para descarga de datos del datalogger HD 2013-D al PC

## HD2016 PLUVIOMETRO DE PESAJE



HD2016 es un pluviómetro que detecta el peso de la lluvia recolectada por una entrada de 400 cm<sup>2</sup>.

El sensor es una celda de carga ubicada en la base del depósito de recogida.

La señal de la celda de carga es procesada por la placa electrónica del pluviómetro para configurar una señal de salida

Muchos sistemas de adquisición se pueden conectar al pluviómetro gracias a las distintas salidas disponibles:

- RS485 con MODBUS-RTU o salida de protocolo ASCII patentada
- salida SDI-12
- Salida de contacto de pulso sin voltaje

Delta OHM ofrece una amplia gama de sistemas de registro de datos para recopilar datos recopilados por el pluviómetro.

HD2016 es capaz de proporcionar la precipitación total, o parcial (del último comando de reinicio o de la última lectura comando), la tasa de precipitación promedio en el último minuto y en la última hora.

La precipitación medida se guarda regularmente en una memoria no volátil, que conserva la información incluso en caso de falla de energía.

Para garantizar una medición precisa incluso con bajas temperaturas existe una versión (HD2016R) con calefacción que se activa automáticamente por debajo de +4 °C

Si la descarga del agua recolectada ocurre durante una lluvia, una válvula de retención ubicada en la parte superior del pluviómetro, retiene temporalmente la lluvia, para evitar perder la cantidad de lluvia que cae durante la descarga.

Alimentación	Circuito de medición: 10 ... 15 Vdc
Calefacción	12 Vdc ± 10% (solo HD2016R)
Consumo	Circuito de medición: ≈ 20 mA (1.5 A durante la descarga, generalmente durante menos de 1 minuto con 300 cc y máximo 5 minutos con depósito lleno) Calefactor: 90 W (solo HD2016R)
Salida	Contacto aislado (N.A.)
Salida digital	RS485 Modbus-RTU o ASCII protocolo SDI-12
Resolution	Precipitaciones: 0.001 mm Peso: 1 mg Velocidad: 0.001 mm / ho 0.001 mm / min Temperatura: 0.1 °C
Precipitación, precisión	± 0.2 mm (velocidad del viento < 30 m/s)    Temperatura: ± 1 °C
Velocidad máxima de precipitación	1000 mm/h
Temperatura de trabajo	0...+70 °C sin calefacción -20...+70 °C con calefacción (solo HD2016R)
Temperatura de intervenciónj de la calefacción	+4 °C (solo HD2016R)
Capacidad del depósito	La descarga automática del depósito de 3000 cc permite una medición de la lluvia sin interrupciones.
Grado de protección	IP 64
area del colector	400 cm <sup>2</sup>
Sección mínima de los cables de conexión	Circuito de medida 0.7 mm <sup>2</sup> (AWG 19) Calefacción 2.5 mm <sup>2</sup> (AWG 13, solo HD2016R)

# DETECTORES DE LLUVIA

## HD 2013.2 DETECTOR DE LLUVIA

El HD 2013D es un detector de lluvia basado en un principio capacitivo.

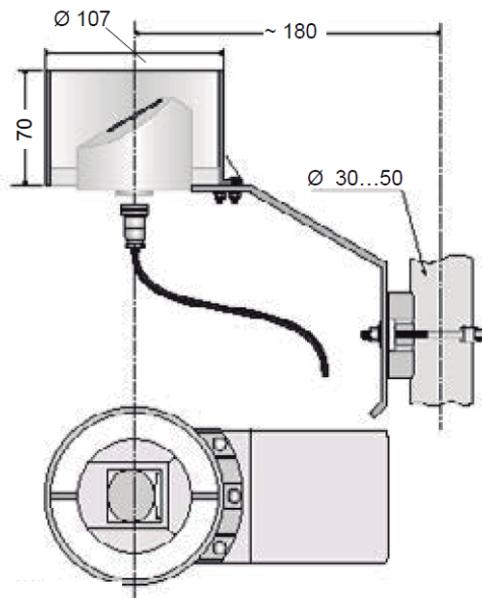
El valor de la capacidad del elemento sensible, montado sobre un soporte de aluminio varía en función de la superficie que es bañada por las gotas de agua. El sensor incorpora un calefactor que lo mantiene seco y, evaporando el agua caída, evita falsas señalizaciones debidas a nieblas o a fenómenos de condensación. Este calefactor además se activa con la baja temperatura, derritiendo la nieve caída y permitiendo de este modo que el instrumento detecte las precipitaciones de nieve. El envoltorio externo protege del viento al sensor y garantiza la ausencia de falsas indicaciones.

El instrumento tiene 3 salidas distintas:

- Salida "Rain ON/OFF", señala la presencia (estado ON) o no (estado OFF) de precipitaciones de lluvia o nieve. Puede ser utilizada para mandar la bobina de un relé o dispositivos análogos.
- Salida analógica de tensión 0...1V (calibrada)
- Salida de frecuencia 1,5...6 kHz (no calibrada)

Estas salidas dan una información precisa sobre la intensidad de la precipitación en curso.

La salida ON/OFF está dotada de un circuito de retraso que señala la finalización de la lluvia con un retraso aproximado de 2 minutos; de este modo se puede diferenciar el cese de la lluvia de una lluvia ligera.



En condiciones de consumo crítico de energía, el calefactor puede deshabilitarse llevando a 0 V la entrada Heater OFF.

Si se solicita, en el momento del pedido, se puede instalar un elemento disuasorio para pájaros, formado por 6 puntas de 60 mm de altura y 3 mm de diámetro.

MODELO	DESCRIPCIÓN
HD 2013.2	Detector de lluvia, con soporte de ijación Salida para conector de 8 polos según IEC 601130-9 IP68
HD 20132D	Detector de lluvia, con soporte de ijación i disuasor para pájaros (anillo de 6 puntas 0 3mm L = 60 mm Salida para conector de 8 polos según IEC 601130-9 IP68
CP 2013.2.5	Cable de conexión con un conector ( en uno de los extremos) IEC 601130-9 IP68 L = 5 m. (Otras bajo pedido)

### APLICACIONES TÍPICAS

El detector de lluvia se utiliza como dispositivo separado o conectado a un sistema de adquisición de datos (por ejemplo introducido en una estación meteorológica).

En la fig. 1 la salida ON/OFF del instrumento, está conectada a la bobina de un relé que alimenta un motor, en presencia de lluvia, la salida ON/OFF excita la bobina del relé que actúa cerrando un contacto normalmente abierto (en este caso el detector de lluvia forma parte de un sistema de control, como por ejemplo cierre de ventanas).

Nota: usar siempre un diodo de protección cuando se conecte a la bobina de un relé la salida del HD 2013.2

