



*The World Leader in Vibrating Wire Technology*

48 Spencer Street  
Lebanon, NH 03766, USA  
Tel: 603•448•1562  
Fax: 603•448•3216  
E-mail: [geokon@geokon.com](mailto:geokon@geokon.com)  
<http://www.geokon.com>

*Manual de instrucciones*

# **Modelo 4651**

## **Perfilador de terreno VW**



No se puede reproducir ninguna porción de este manual de instrucciones, por ningún medio, sin el consentimiento por escrito de Geokon, Inc.

La información contenida en este documento se considera precisa y confiable. Sin embargo, Geokon, Inc. no asume ninguna responsabilidad por errores, omisiones o malas interpretaciones. La información en este documento está sujeta a cambios sin notificación previa.

Copyright © 1986-2016 por Geokon, Inc.

(Doc REVK 29/11/16)





## **Declaración de garantía**

Geokon, Inc. garantiza que los materiales y la mano de obra de sus productos estarán libres de defectos, bajo uso y funcionamiento normales, por un período de 13 meses a partir de la fecha de compra. Si la unidad no funciona correctamente, debe ser devuelta a la fábrica para su evaluación, con el flete pagado. Si luego de examinarla, Geokon determina que la unidad está defectuosa, se reparará o reemplazará sin cargos. Sin embargo, la GARANTÍA quedará ANULADA si la unidad muestra evidencia de haber sido manipulada o muestra evidencia de daños como resultado de corrosión o corriente, calor, humedad o vibración excesivos, especificaciones incorrectas, mala aplicación, mal uso u otras condiciones de funcionamiento fuera del control de Geokon. Los componentes que se desgastan o dañan por el uso incorrecto no tienen garantía. Esto incluye los fusibles y las baterías.

Geokon fabrica instrumentos científicos cuyo uso incorrecto podría ser peligroso. Los instrumentos están diseñados para ser instalados y utilizados solo por personal calificado. No hay garantías, excepto las que se indican en este documento. No hay garantías adicionales, expresas o implícitas, que incluyen las garantías implícitas de comerciabilidad y aptitud para un fin determinado, entre otras.

Geokon, Inc. no es responsable de pérdidas o daños causados a otros equipos, ya sea de manera directa, indirecta, incidental, especial o consecuente, que el comprador pueda experimentar como resultado de la instalación o el uso del producto. La única compensación para el comprador ante cualquier incumplimiento de este acuerdo por parte de Geokon, Inc. o cualquier incumplimiento de cualquier garantía por parte de Geokon, Inc. no excederá el precio de compra pagado por el comprador a Geokon, Inc. por la unidad o las unidades, o el equipo directamente afectado por tal incumplimiento. Bajo ninguna circunstancia, Geokon reembolsará al reclamante por pérdidas incurridas al retirar y/o volver a instalar el equipo.

Se tomaron todas las precauciones para la exactitud en la preparación de los manuales y/o el software; sin embargo, Geokon, Inc. no asume responsabilidad por omisiones o errores que puedan surgir ni asume responsabilidad por daños o pérdidas que resulten del uso de los productos de acuerdo con la información contenida en el manual o software.

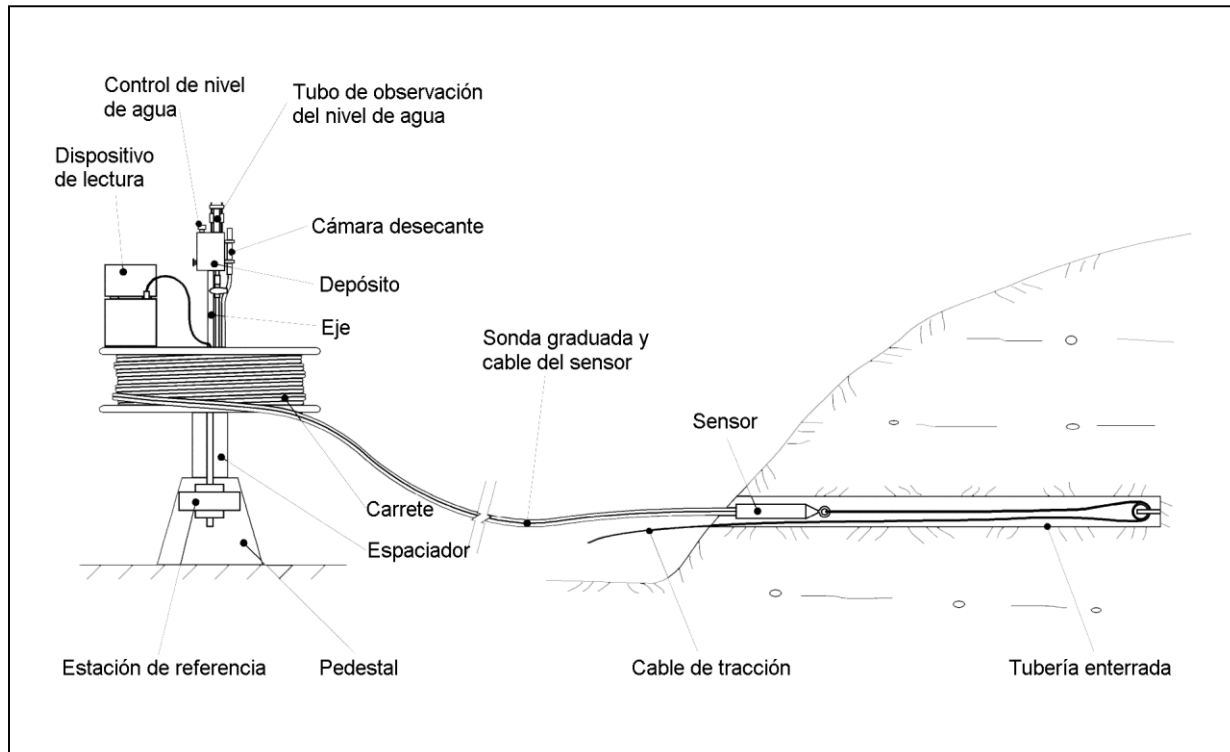
# Índice

<b>1. Introducción</b> .....	1
<b>2. Instalación</b> .....	2
2.1. Requisitos para las tuberías enterradas.....	2
2.2. Estaciones sobre el suelo.....	2
2.3. Pruebas preliminares.....	2
2.4. Requisitos del pedestal.....	2
2.5. Montaje del carrete y el depósito.....	3
<b>3. Realizar las lecturas</b> .....	4
3.1. Lecturas de la estación de referencia .....	4
3.2. Realizar las mediciones .....	4
3.2.1. Mediciones de tuberías enterradas.....	4
3.2.2. Mediciones sobre el suelo.....	5
<b>4. Reducción de datos</b> .....	6
4.1 Cálculo de la elevación del sensor .....	6
4.2 Correcciones de temperatura.....	6
<b>5. Solución de problemas y mantenimiento</b> .....	9
<b>6. Especificaciones</b> .....	11
<b>Apéndice A:</b> .....	12
Linealización de termistor utilizando la ecuación de Steinhart-Hart .....	12
Tabla de resistencia frente a la temperatura .....	12



## 1. Introducción

El modelo 4651, correspondiente a perfil de asentamientos de cuerda vibrante, se muestra esquemáticamente en la Figura 1. Consta de un sensor de presión de cuerda vibrante, una sonda llena de líquido enrollada en un carrete portátil, un depósito con tubo de observación y un cable de señal ventilado que va desde el sensor hasta la consola de lectura.



**Figura 1. Montaje típico: perfilador de terreno modelo 4651 de cuerda vibrante (V.W).**

Cuando está en uso, el carrete está montado en un pedestal ubicado en tierra firme, y puede girar libremente a medida que el sensor y la sonda con líquido son jalados a lo largo de la tubería enterrada, o mientras el sensor es transportado de un lugar a otro. El sensor mide con precisión la altura de la columna de líquido entre el sensor y el depósito de cualquier punto a lo largo de la tubería enterrada. El tubo lleno de líquido se gradúa en metros o pies para que el sensor pueda ser ubicado de forma precisa y repetida dentro de la tubería enterrada. Se deben tomar precauciones al introducir el sensor en la tubería. Para esto se deberá tener un cable de tracción que pase por algún tipo de polea que se localice en el extremo opuesto de la tubería enterrada.

El sensor de cuerda vibrante se ventea a la atmosférica a lo largo del cable de señal para que no se vea afectado por las fluctuaciones de la presión barométrica. La cámara desecante está montada en el extremo del tubo de ventilación para evitar que la humedad llegue al sensor.

## 2. Instalación

---

### 2.1. Requisitos para las tuberías enterradas

Las mejores tuberías enterradas se fabrican con plástico ABS o PVC, con un diámetro interno de 50 mm (2 pulg.) o mayor. Se debe instalar un cable de tracción dentro de la tubería. Los sistemas de polea deben diseñarse de modo tal que el cable no pueda deslizarse fuera de la polea y atascarse; una barra redonda simple suele ser mejor que una polea, sino, se puede colocar una segunda tubería del mismo o menor diámetro a lo largo de la primera tubería y conectarla mediante un conector en “U”. Si se puede acceder al otro extremo de la tubería, una segunda persona que puede ayudar jalando el sensor a través de la tubería desde el otro extremo. Cuando no esté en uso, sujete siempre los extremos del cable de tracción a algún objeto grande que no pueda introducirse en la tubería.

### 2.2. Estaciones sobre el suelo

Si las estaciones del terreno se encuentran sobre el nivel del suelo, se deben tomar algunas medidas para garantizar que el sensor esté ubicado exactamente en el mismo lugar durante cada medición de perfil del terreno. Es aceptable colocar un gancho desde el cual se pueda suspender el sensor, o una pieza de tubería horizontal (aproximadamente de 75 mm [3 pulg.] de diámetro interior), en los que se pueda colocar el sensor.

### 2.3. Pruebas preliminares

El perfilador de terreno se envía con una sonda llena de una solución anticongelante al vacío. No debe haber burbujas de aire dentro de la sonda con líquido. Desenrolle el tubo con líquido inspeccione si tiene burbujas de aire. Si se encuentra alguna, “regrésela” de vuelta al depósito elevando el tubo por delante de la burbuja y dándole golpecitos. Las burbujas de aire dentro de la tubería con líquido disminuirán la precisión de las mediciones.

### 2.4. Requisitos del pedestal

El pedestal de concreto debe ubicarse en un terreno estable, si es posible, y la elevación del carrete debe estar por encima de cualquier punto a lo largo de la tubería enterrada o, estar por encima de cualquier estación del sensor para una medición sobre el nivel del suelo.

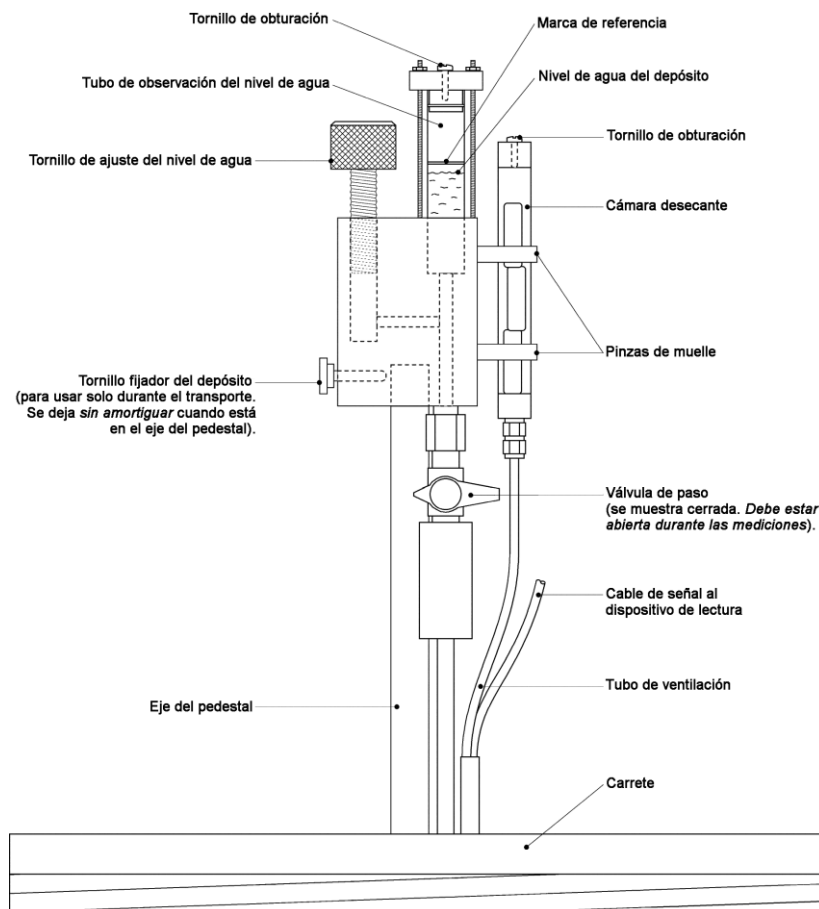
El carrete está diseñado para montarse en un eje vertical, suministrado por Geokon, hecho con dos longitudes de 13 y 16 pulg., (21 mm), una varilla de 2 pies de largo y la otra de 1 pie de largo. Estas dos varillas se deben enroscar entre si, y la pieza inferior de 1 pie se debe colocar dentro del pedestal de concreto al momento de colarlo. Mantenga la junta de la varilla al ras con la superficie superior del pedestal. El espaciador de PVC y las rondanas de 2 pulg., también suministradas por Geokon, se colocan entre el carrete y la parte superior del pedestal (consulte la Figura 1). Si es necesario, la longitud sobresaliente de 2 pies de la varilla se puede eliminar



entre mediciones al desenroscarla de la varilla dentro del pedestal de concreto. Se suministra un perno de cabeza hexagonal de ½-13 para ajustarlo a la rosca y mantenerla limpia. También debe haber una estación de referencia montada en el pedestal, ya sea en forma de gancho, desde la cual el sensor se pueda suspender verticalmente, o en forma de tubería, montada horizontalmente, de unos 300 mm (12 pulg.) de largo y 38 mm (1,5 pulg.) de diámetro interior en la que se pueda colocar el sensor.

## 2.5. Montaje del carrete y el depósito

El carrete se envía y se transporta con el depósito sujeto a un soporte dentro del carrete. El depósito se libera del soporte soltando el tornillo de sujeción moleteado en el lateral del depósito. Deslice el carrete sobre el eje del pedestal, con los espaciadores en su lugar, luego deslice el depósito sobre el extremo del eje como se muestra en la Figura 2.



**Figura 2. Detalles del depósito.**

No sujete el depósito al eje, ya que este debe girar con el carrete. Asegúrese de que el eje toque fondo dentro de la cavidad de depósito.

### 3. Tomando lecturas

---

#### 3.1. Lecturas de la estación de referencia

Tome el sensor y colóquelo dentro de la estación de referencia en el costado del pedestal. (O cuélguelo verticalmente en el gancho de referencia). Conecte los conductores rojo y negro del cable del sensor al cable de conexión del dispositivo de lectura GK-403, GK-404 o GK-405, de color a color; o, si hay un conector en el cable del sensor, conéctelo directamente al enchufe del “Transductor” en el dispositivo de lectura. Coloque el dispositivo de lectura en la parte superior del carrete para que pueda girar junto con él. (Hay disponible una opción de anillos deslizantes: consulte con la fábrica para obtener más detalles). Ponga el interruptor de la “Pantalla” del dispositivo de lectura en la posición B. Abra la válvula de paso en la base del depósito y abra ambos tornillos obturadores, uno en la parte superior del tubo de observación de nivel de agua y el otro en la parte superior de la cámara desecante. Es fundamental que estos tornillos obturadores estén abiertos cada vez que se tomen las mediciones. El objetivo es equilibrar la presión de aire en la superficie del agua dentro del depósito y la presión de aire en el interior del sensor, de modo que este no se vea afectado por los cambios de presión barométrica. Gire los tornillos obturadores varias veces hasta que queden sueltos, sin que se suelten por completo ni se pierdan.

Use el tornillo de ajuste del nivel del agua (consulte la Figura 2) para regular la altura del nivel del agua de modo que coincida con la marca de referencia en el tubo de observación del nivel del agua. Permita que pase suficiente tiempo para que el sensor alcance una temperatura estable. Cuando se establezca la lectura en el dispositivo de lectura, anote la medición. Si se usa un dispositivo de lectura GK403, GK-404 o GK-405, la temperatura se mostrará automáticamente. Si se usa un dispositivo de lectura GK401, será necesario medir las temperaturas conectando un ohmímetro digital a los conductores verde y blanco, y luego usar la tabla del Apéndice para convertir las resistencias medidas en temperaturas.

#### 3.2. Conduciendo el sondeo

##### 3.2.1. Sondeos en tuberías enterradas

En las aplicaciones con tuberías enterradas, el sensor se ajusta al extremo del cable de tracción con la ayuda de un gancho a presión en el extremo del cable para sujetarlo al cáncamo en el extremo del sensor. **El sensor luego es jalado hacia el extremo de la tubería enterrada** hasta que el marcador del cable quede opuesto al extremo cercano

de la tubería enterrada. Permita que pase suficiente tiempo para que el líquido dentro de la sonda alcance una temperatura estable y se estabilice la lectura del sensor. Espere más tiempo si hay una gran diferencia entre la temperatura del barreno y la temperatura ambiente. Ajuste la altura del nivel de agua para que coincida con la marca de referencia del depósito; asegúrese de que los tornillos obturadores de la línea de ventilación estén sueltos antes de anotar las lecturas. Jale del sensor hasta que alcance el siguiente marcador del cable y anote las lecturas inmediatamente.

Cuando haya medido todas las estaciones de terreno, realice las lecturas en la estación de referencia del pedestal. Nuevamente, permita que pase suficiente tiempo para que la temperatura se estabilice. Compare esta lectura final con la lectura inicial. Si hay una diferencia significativa entre las dos lecturas, esto puede indicar que las condiciones cambian durante la medición, y la medición debe repetirse, o el error debe distribuirse uniformemente entre las lecturas de la medición de acuerdo con las prácticas de topografía aceptadas.

Después de que se hayan realizado todas las mediciones, regrese el sensor al carrete, cierre la válvula en la base del depósito, cierre los dos tornillos obturadores, y luego sujete el depósito a su soporte dentro del carrete. Desconecte el dispositivo de lectura del cable del sensor.

### 3.2.2. Sondeos sobre el suelo

Las mediciones sobre el suelo pueden ser realizadas por una persona que transporte el sensor de estación en estación, mientras que una segunda persona registra las lecturas en el depósito. El sensor es sensible a las oscilaciones de temperatura que cambian rápidamente y por lo tanto no debe ser tocado con las manos al descubierto. El sensor debe estar envuelto en una capa de espuma de aislamiento y tocarlo con las manos enguantadas. Realice un experimento para encontrar un método que permita que las lecturas del sensor permanezcan estables. Si la temperatura ambiente cambia rápidamente durante la medición (como podría suceder al pasar del interior al exterior), permita que pase suficiente tiempo para que las lecturas del sensor se estabilicen antes de continuar con la medición.

Las lecturas en las estaciones de referencia en sí pueden ser tan simples como un gancho, desde el cual se pueda colgar el sensor, o una pieza de tubería horizontal dentro de la que se colocará el sensor cubierto de espuma. Si utilizan ganchos, asegúrese de que el resto de la sonda no haga que el sensor deje de estar en posición vertical.

#### 4. Reducción de datos

---

##### 4.1 Cálculo de la elevación del sensor

Las lecturas se pueden usar para calcular la elevación del sensor en cualquier punto a lo largo de la tubería enterrada y para trazar el perfil del terreno a medida que cambia con el tiempo. También se puede incluir un gráfico de temperatura. En el sistema de perfilador estándar 4651 que utiliza transductores tipo 4500 SV o 4500 ALV, las lecturas se reducirán a medida que los sensores se asienten en relación con el depósito.

Para estos sensores, la elevación (E) del sensor se obtiene con la fórmula:

$$E = E_0 - (R_1 - R_0) G$$

Donde  $E_0$  es la elevación del sensor en la instalación

$R_0$  es la lectura inicial del sensor en un punto dado a lo largo de la tubería enterrada

$R_1$  es la lectura siguiente del sensor

$G$  es el factor de calibración suministrado con el sensor

En la figura 3 (en la página 7) se muestra una hoja de calibración **típica** como la suministra la fábrica.

*Ejemplo:*

$$E_0 = 541,62 \text{ metros}$$

$$R_0 = 9030$$

$$R_1 = 8800$$

$$G = -0,001570 \text{ metros/dígito}$$

Así que la nueva elevación del sensor es

$$E = 541,62 - (8800-9030) \times -0,001570$$

$$E = 541,259 \text{ metros o, en otras palabras, hubo una elevación de } 0,361 \text{ metros.}$$

##### 4.2 Correcciones de temperatura

Los efectos de la temperatura sobre el volumen del líquido (densidad del líquido) y sobre la expansión y contracción de líquido confinado pueden ser bastante complejos y, en algunos casos, auto-cancelables. Las sondas llenas de líquido generalmente están bien aisladas, por lo que los efectos de la temperatura tienden a ser insignificantes. Los sistemas expuestos a la atmósfera y a la luz del sol pueden sufrir rápidos cambios de temperaturas en diferentes

partes del sistema, causando fluctuaciones significativas en las lecturas. En tales casos, puede que sea necesario tomar precauciones para obtener lecturas en momentos de máxima estabilidad de la temperatura.

Los efectos de la temperatura en el sensor pueden corregirse, pero generalmente son bastante insignificantes, especialmente si el sensor está enterrado.

La elevación,  $E_T$ , con temperatura corregida se obtiene con la fórmula:

$$E_T = E_0 - [(R_1 - R_0) G + (T_1 - T_0) K]$$

Donde  $T_0$  es la temperatura inicial,  $T_1$  es la temperatura actual y  $K$  es el factor de corrección de temperatura incluido en la hoja de calibración.



48 Spencer St. Lebanon, N.H. 03766 USA

## Settlement Profiler Calibration Report

Model Number: 4651-1-70 kPaCalibration Date: July 19, 2013Serial Number: 1304131Temperature: 21.5 °CTransducer Range: 70 kPaCalibration Instruction: CI-4651Cable: 95 m

Technician:

Tubing: 95 m

\*tubing filled and gage calibrated with 50 / 50 mix water/anti-freeze, specific gravity 1.041

Height of Water Column m	Reading GK 401 Pos. B	Difference
0.5	9340.0	
1.0	9024.0	316.0
1.5	8706.0	318.0
2.0	8387.0	319.0
2.5	8068.0	319.0
3.0	7748.0	320.0

Calibration Factor G: -0.001570 m / digitCalibration Factor G: -0.00515 ft. / digitThermal Factor K: 0.00511 m / °CThermal Factor K: 0.01678 ft. / °C

**DO NOT EXCEED 7 m ( 23 feet) BETWEEN RESERVOIR & TRANSDUCER**

Wiring Code: Red and Black: Gage White and Green: Thermistor

The above instrument was found to be In Tolerance in all operating ranges.

The above named instrument has been calibrated by comparison with standards traceable to the NIST, in compliance with ANSI Z540-1

This report shall not be reproduced except in full without written permission of Geokon Inc.

**Figura 3 Hoja de calibración típica**

## 5. Solución de problemas y mantenimiento

---

El sensor es un instrumento de precisión y debe tratarse con cuidado en todo momento; sacudir el sensor puede causar que se desplace el punto cero. Tenga en cuenta también que el sensor tiene un alcance máximo de 7 metros (rango estándar); es decir, esta es la elevación máxima permitida del depósito por encima del sensor.

El problema principal, típico de todos los dispositivos de nivel de líquido, son las burbujas de aire dentro de la sonda, lo que provoca lecturas fluctuantes, inestables o no repetitivas. Verifique si la sonda tiene burbujas de aire y extráigalas como se describe en la Sección 2.3.

Si no logra obtener lecturas, verifique la resistencia entre los conectores rojo y negro; la resistencia debe ser de 180 ohms +/- 10 ohms. La resistencia entre los conductores verde y blanco (termistor) debe ser de alrededor de 3000 ohms, dependiendo de la temperatura y de acuerdo con la tabla que se proporciona en el Apéndice.

Las lecturas inestables pueden ser causadas por la interferencia eléctrica de equipos eléctricos y líneas eléctricas cercanas. Este problema a menudo puede corregirse conectando el caimán del cable azul de conexión del dispositivo de lectura GK405 o GK404 al hilo conductor.

Cuando se ajusta un conector de 10 pines al cable, la distribución de pines es la siguiente:

Pin	Color	Función
A	rojo	medición
B	negro	medición
C	blanco	termistor
D	verde	termistor
E	protección	conexión a tierra

Las cápsulas desecantes, en la cámara desecante, tendrán que ser cambiadas periódicamente: las cápsulas activas son azules, las cápsulas desgastadas son rosadas. Hay cápsulas nuevas disponibles en Geokon.

Las calibraciones in situ se pueden realizar de manera periódica con solo elevar el depósito hasta una cantidad conocida y medida y registrando el cambio correspondiente en la lectura del sensor.

A veces ocurre que con los perfiladores muy largos el nivel del agua en el depósito no se puede alinear con la marca de referencia, incluso con el tornillo de control del nivel de agua ajustado hasta el fondo. Si este es el caso, simplemente retire el tornillo y agregue más agua al depósito.

Las lecturas inestables también pueden ser causadas por el viento que entra por el extremo abierto del depósito después que se retiran los tornillos obturadores. El viento crea el efecto Venturi al reducir la presión de aire en la ubicación del depósito.

Si el viento sopla y se observa el efecto Venturi, coloque un recipiente grande sobre el depósito y séllelo de manera que solo quede una pequeña abertura de exposición a la atmósfera.



## 6. Especificaciones

---

Rango (estándar) <sup>1</sup>	7 metros (20 pies)
Sensibilidad (estándar)	1,5 mm (0,06 pulg.)
Precisión (estándar) **	0,1% F.S.
Linealidad (estándar)	0,15% F.S.
Rango de temperatura	- 20 °C a +50 °C
Rango de frecuencia	1400-3500 Hz
Coefficiente térmico	0,05% F.S./°C (típico)
Dimensiones    Sensor	35 mm (1 3/8") de diámetro
Carrete	650 mm (24") de diámetro
Longitud de la sonda <sup>2</sup>	100 metros máx. (330 pies)
Diámetro de la tubería enterrada	50 mm (2") de diámetro interior
Conector del cable	10 pines Bendix PTO6A -12 -10 P (SR)
Dispositivo de lectura	Geokon, modelo GK-405, GK-404 o GK-403

<sup>1</sup>Otros rangos disponibles a petición

<sup>2</sup>La longitud de la sonda se debe especificar al hacer el pedido

\*\* Esta es la precisión de la calibración del transductor. La precisión del sistema estará más cerca de los 0,25% FS.

**Apéndice A:**

Linealización de termistor utilizando la ecuación de Steinhart-Hart

Nota de téc. 91-03 Rev doc. 6-94, Geokon, Inc.

Tipo de termistor: YSI 44005, Dale #1C3001-B3, Alpha #13A3001-B3

Ecuación básica: 
$$T = \frac{1}{A + B(\text{LnR}) + C(\text{LnR})^3} - 273.2$$

donde:

T = es la Temperatura en °C.

LnR = es el Registro natural de la resistencia del termistor

$$A = 1,4051 \times 10^{-3}$$

$$B = 2,369 \times 10^{-4}$$

$$C = 1,019 \times 10^{-7}$$

Nota: los coeficientes se calculan entre los -50° y +150° C.

Tabla de resistencia frente a la temperatura

Ohmios	Temp.	Ohmios	Temp.	Ohmios	Temp.	Ohmios	Temp.	Ohmios	Temp.
201,1 K	-50	16,60 K	-10	2417	+30	525,4	+70	153,2	+110
187,3 K	-49	15,72 K	-9	2317	31	507,8	71	149,0	111
174,5 K	-48	14,90 K	-8	2221	32	490,9	72	145,0	112
162,7 K	-47	14,12 K	-7	2130	33	474,7	73	141,1	113
151,7 K	-46	13,39 K	-6	2042	34	459,0	74	137,2	114
141,6 K	-45	12,70 K	-5	1959	35	444,0	75	133,6	115
132,2 K	-44	12,05 K	-4	1880	36	429,5	76	130,0	116
123,5 K	-43	11,44 K	-3	1805	37	415,6	77	126,5	117
115,4 K	-42	10,86 K	-2	1733	38	402,2	78	123,2	118
107,9 K	-41	10,31 K	-1	1664	39	389,3	79	119,9	119
101,0 K	-40	9796	0	1598	40	376,9	80	116,8	120
94,48 K	-39	9310	+1	1535	41	364,9	81	113,8	121
88,46 K	-38	8851	2	1475	42	353,4	82	110,8	122
82,87 K	-37	8417	3	1418	43	342,2	83	107,9	123
77,66 K	-36	8006	4	1363	44	331,5	84	105,2	124
72,81 K	-35	7618	5	1310	45	321,2	85	102,5	125
68,30 K	-34	7252	6	1260	46	311,3	86	99,9	126
64,09 K	-33	6905	7	1212	47	301,7	87	97,3	127
60,17 K	-32	6576	8	1167	48	292,4	88	94,9	128
56,51 K	-31	6265	9	1123	49	283,5	89	92,5	129
53,10 K	-30	5971	10	1081	50	274,9	90	90,2	130
49,91 K	-29	5692	11	1040	51	266,6	91	87,9	131
46,94 K	-28	5427	12	1002	52	258,6	92	85,7	132
44,16 K	-27	5177	13	965,0	53	250,9	93	83,6	133
41,56 K	-26	4939	14	929,6	54	243,4	94	81,6	134
39,13 K	-25	4714	15	895,8	55	236,2	95	79,6	135
36,86 K	-24	4500	16	863,3	56	229,3	96	77,6	136
34,73 K	-23	4297	17	832,2	57	222,6	97	75,8	137
32,74 K	-22	4105	18	802,3	58	216,1	98	73,9	138
30,87 K	-21	3922	19	773,7	59	209,8	99	72,2	139
29,13 K	-20	3748	20	746,3	60	203,8	100	70,4	140
27,49 K	-19	3583	21	719,9	61	197,9	101	68,8	141
25,95 K	-18	3426	22	694,7	62	192,2	102	67,1	142
24,51 K	-17	3277	23	670,4	63	186,8	103	65,5	143
23,16 K	-16	3135	24	647,1	64	181,5	104	64,0	144
21,89 K	-15	3000	25	624,7	65	176,4	105	62,5	145
20,70 K	-14	2872	26	603,3	66	171,4	106	61,1	146
19,58 K	-13	2750	27	582,6	67	166,7	107	59,6	147
18,52 K	-12	2633	28	562,8	68	162,0	108	58,3	148
17,53 K	-11	2523	29	543,7	69	157,6	109	56,8	149
								55,6	150