

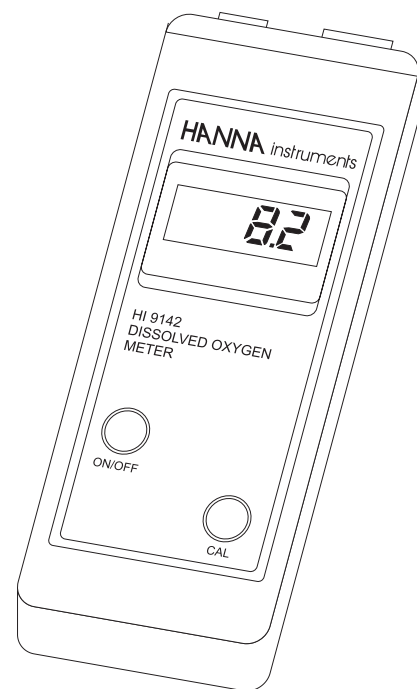
## Manual de Instrucciones

---

# HI 9142

### Medidor

### Portátil e Impermeable de Oxígeno Disuelto



MAN9142R1  
12/95

 **HANNA**  
instruments

[www.hannachile.com](http://www.hannachile.com)

---

Este Instrumento Cumple con las Directrices de CE

 **HANNA**  
instruments

[www.hannachile.com](http://www.hannachile.com)




Estimado cliente,  
 Gracias por elegir un producto Hanna.  
 Sírvase leer este manual de instrucciones detenidamente antes de usar el instrumento.  
 Este manual le facilitará toda la información necesaria para el uso correcto del medidor, así como una idea precisa de su versatilidad en una amplia gama de aplicaciones.  
 Estos instrumentos cumplen con las directrices de la CE.

## INDICE

Inspección Preliminar .....	1
Descripción General .....	1
Descripción Funcional Sonda .....	2
Descripción Funcional Medidor .....	3
Especificaciones .....	4
Preparación Inicial de la sonda .....	5
Procedimiento de Calibración .....	6
Toma de Mediciones .....	8
Compensación Altitud y Salinidad .....	9
Mantenimiento de Sonda y Membrana .....	11
Sustitución de la Pila .....	13
Accesorios .....	14
Garantía .....	15
Otros Productos de Hanna .....	16
Declaración de Conformidad CE .....	17



## DECLARACION DE CONFORMIDAD CE



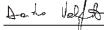
**CE**  
DECLARATION OF CONFORMITY

We  
 Hanna Instruments Srl  
 V.le delle industrie 12  
 35010 Ronchi di Villafranca (PD)  
 ITALY

herewith certify that the waterproof dissolved oxygen meter  
**HI 9142**  
 has been tested and found to be in compliance with the following regulations:

<b>IEC 801-2</b>	Electrostatic Discharge
<b>IEC 801-3</b>	RF Radiated
<b>EN 55022</b>	Radiated, Class B

Date of Issue: 21-11-1995

  
 D. Volpato - Engineering Manager  
 On behalf of  
 Hanna Instruments S.r.l.

### Recomendaciones a los Usuarios

Antes de utilizar estos productos, cerciórese de que son totalmente apropiados para el entorno en el que van a ser utilizados.

El funcionamiento de estos instrumentos en zonas residenciales podría causar interferencias inaceptables a equipos de radio y TV, por lo que el operario deberá tomar todas las medidas necesarias para corregir estas interferencias. Toda modificación realizada en el equipo por el usuario puede degradar las características de EMC del mismo.

Para evitar descargas eléctricas, no use estos instrumentos cuando el voltaje en la superficie a medir sobrepase 24 VCA o 60 VCC.

Para evitar daños o quemaduras, no utilice estos medidores en hornos microondas.

En casos concretos el medidor podría apagarse. En tales casos, el medidor puede ser conectado pulsando la tecla ON/OFF.

con su distribuidor o Centro de Servicio al

### OTROS PRODUCTOS DE HANNA

- SOLUCIONES DE CALIBRACION Y MANTENIMIENTO
- TEST KITS QUIMICOS
- MEDIDORES DE CLORO
- MEDIDORES DE CONDUCTIVIDAD/TDS
- MEDIDORES DE OXIGENO DISUELTO
- HIGROMETROS
- MEDIDORES IONES ESPECIFICOS (Colorímetros)
- AGITADORES MAGNETICOS
- MEDIDORES DE pH/Na/NaCl
- ELECTRODOS DE pH/ORP/Na
- SONDAS (DO,  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , HR, T, TDS)
- BOMBAS
- REACTIVOS
- SOFTWARE
- TERMOMETROS
- TITRADORES
- TRANSMISORES
- TURBIDIMETROS
- Amplia Gama de Accesorios

Dispone de la mayoría de medidores de Hanna en los siguientes formatos:

- MEDIDORES DE SOBREMESA
- MEDIDORES DE BOLSILLO
- MEDIDORES PORTATILES
- MEDIDORES CON IMPRESION/REGISTRO DE DATOS
- MEDIDORES DE PROCESOS (de Panel y de Pared)
- MEDIDORES IMPERMEABLES
- MEDIDORES PARA LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

Si desea información complementaria, contacte

### INSPECCION PRELIMINAR

Desembale el instrumento y realice una inspección minuciosa para asegurarse de que no se han producido daños durante el transporte. Si hay algún desperfecto notifíquelo a su distribuidor.

Además de este manual, encontrará los siguientes objetos:

- medidor O.D.
- 4 pilas 1,5V AA
- Sonda O.D. (HI 76407/4)
- Tapa membrana (HI 76407A), 2 u..
- Tapa protectora
- Solución electrolito 30 ml (HI 7041S)
- Juntas tóricas, 2 u.
- Destornillador para calibración
- Robusto maletín de transporte

**Nota:** Guarde todo el material de embalaje hasta estar seguro de que el instrumento funciona correctamente. Todo elemento defectuoso ha de ser devuelto en el embalaje original junto con los accesorios suministrados.

### DESCRIPCION GENERAL

El modelo **HI 9142** de Hanna Instruments es un medidor de Oxígeno Disuelto, impermeable con Compensación Automática de Temperatura. Ha sido desarrollado para mediciones de oxígeno disuelto para aplicaciones en agua y aguas residuales así como en otras aplicaciones tales como piscicultura.

El oxígeno disuelto se indica en décimas de partes por millón (ppm=mg/l).

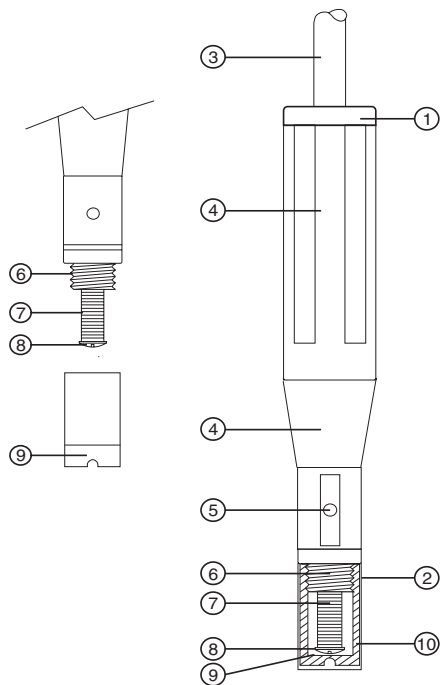
Cuatro pilas de 1,5V AA alimentan al medidor y lo hacen totalmente portátil.

El medidor está alojado en una robusta carcasa impermeable para su máxima protección tanto en el campo como en el laboratorio.

La sonda de oxígeno disuelto tiene una membrana que cubre los sensores poligráficos

y un termistor integrado para medir y compensar la temperatura. La delgada membrana permeable aísla los elementos del sensor de la solución a analizar, pero permite que el oxígeno entre. Cuando se aplica un voltaje a través del sensor, el oxígeno que ha pasado a través de la membrana reacciona causando un flujo de corriente, lo que permite la determinación del oxígeno.

### DESCRIPCION FUNCIONAL DE LA SONDA



1. Sonda O.D.
2. Tapa protectora
3. Cable con recubrimiento anti-humedad
4. Cuerpo de la Sonda de Polypropileno
5. Sensor de Temperatura
6. Junta tórica
7. Anodo de Cloruro de Plata
8. Cátodo de Platino (sensor)
9. Membrana de Teflon Permeable al Oxígeno
10. Tapa Membrana

### GARANTIA

Todos **los medidores** de Hanna Instruments **están garantizados durante dos años** contra defectos de fabricación y materiales, siempre que sean usados para el fin previsto y se proceda a su conservación siguiendo las instrucciones. **Las sondas están garantizadas durante un período de seis meses.**

La garantía no cubre los daños debidos a accidente, mal uso, manipulación indebida o incumplimiento del mantenimiento preciso. Esta garantía está limitada a la reparación o cambio sin cargo.

Si precisa asistencia técnica, contacte con el distribuidor al que adquirió el instrumento. Si está en garantía indíquenos el número de modelo, la fecha de compra, número de serie y tipo de fallo. Si la reparación no está cubierta por la garantía se le comunicará el importe de los gastos correspondientes. Si el instrumento ha de ser devuelto a Hanna Instruments, primero se ha de obtener el Número de Autorización de Mercancías Devueltas de nuestro Departamento de Servicio al Cliente y después enviarlo a portes pagados. Al enviar cualquier instrumento cerciórese de que está correctamente embalado para garantizar una protección completa.

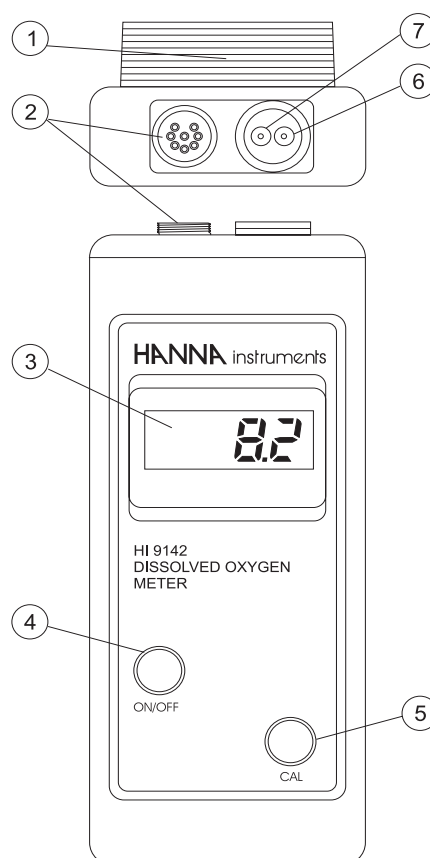
*Todos los derechos están reservados. La reproducción en todo o en parte está prohibida sin el consentimiento escrito del propietario del copyright.*

Hanna Instruments se reserva el derecho de modificar el diseño, construcción y aspecto de sus productos sin previo aviso.

## ACCESORIOS

<b>HI 7040M</b>	Solución Calibración Oxígeno Cero, 230 ml
<b>HI 7040L</b>	Solución Calibración Oxígeno Cero, 460 ml
<b>HI 7041S</b>	Solución Electrolito de Rellenado, 30 ml
<b>HI 721308</b>	Pila alcalina 1,5V AA (10 u.)
<b>HI 76407/10</b>	Sonda de repuesto con 10 m de cable
<b>HI 76407/20</b>	Sonda de repuesto con 20 m de cable
<b>HI 76407A/P</b>	Membrana de repuesto (5 u.)

## DESCRIPCION FUNCIONAL



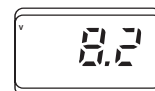
1. Compartimiento Pilas
2. Conector Sonda
3. Display LCD
4. Botón ON/OFF
5. Botón Calibración
6. Potenciómetro Calibración Pendiente
7. Potenciómetro Calibración Cero O.D.

## ESPECIFICACIONES

	<b>HI9142</b>
<b>Rango</b>	0,0 a 19,9 mg/l
<b>Resolución</b>	0,1 mg/l
<b>Precisión</b>	±1,5% Fondo de Escala
<b>Desviación EMC Típica</b>	±0,8 mg/l con sonda con 4 m de cable
<b>Calibración</b>	Manual a 2 puntos (cero y pendiente)
<b>Compensación Temperatura</b>	Automática de 0 a 30°C (32 a 86°F)
<b>Sonda</b>	HI 76407/4 polarográfica con 4 m de cable
<b>Tipo de Pila Duración</b>	4 x 1,5V AA 500 horas de uso continuo
<b>Cond. de Trabajo</b>	0 a 50°C (32 a 122°F); 100% HR
<b>Dimensiones</b>	196x80x60 mm
<b>Peso</b>	425 g; kit: 1,4 kg

## SUSTITUCION DE LAS PILAS

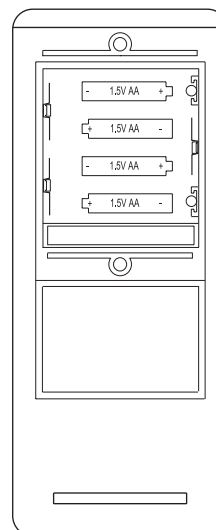
Cuando las pilas están gastadas aparece "V" en el display para alertar al usuario.



Esto es para informar al usuario de que el display se desconectará tras aprox. 4 horas de uso para evitar tomar mediciones erróneas debido a voltaje bajo.

La sustitución de la pila solo deberá tener lugar en un lugar no peligroso usando pilas alcalinas de 1,5 V AA.

Para sustituir las pilas gastadas, basta con soltar los dos tornillos de la tapa posterior del instrumento y cambiar las 4 pilas de 1,5V AA por unas nuevas, prestando atención a su polaridad. (consulte #1 en la pág. 5 Descripción Funcional).



- Asegúrese de que la junta de goma se asiente bien en la tapa de la membrana.
- Con el sensor de cara a Usted, enrosque lentamente la tapa de la membrana en la dirección de las agujas del reloj. Se derramará algo de electrolito.

El cátodo de platino (#8 en la Descripción Funcional de la pág. 4) deberá estar siempre brillante e inmaculado. Si está empañado o sucio, lo cual podría ser debido al contacto con ciertos gases o su uso prolongado con una membrana floja o dañada, se deberá limpiar el cátodo. Puede usar cartón o paño limpio sin pelusa. Frote el cátodo muy suavemente de lado a lado 4-5 veces. Bastará para abrillantar y eliminar cualquier mancha sin dañar la punta de platino. Después, enjuague la sonda con agua desionizada o destilada e instale una nueva tapa de membrana usando electrolito nuevo y siga los pasos arriba indicados. Recalibre el instrumento.

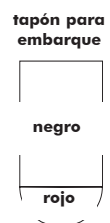
**Importante:** con el fin de obtener mediciones exactas y estables, es importante que la superficie de la membrana esté en perfectas condiciones. Esta membrana semi-permeable aísla los elementos del sensor del entorno pero permite que entre el oxígeno. Si se observa suciedad en la membrana, enjuáguela cuidadosamente con agua destilada o desionizada. Si observa imperfecciones o daño evidente (como arrugas o rasgaduras-agujeros), la membrana deberá ser reemplazada. Asegúrese de que la junta de goma esté bien asentada en la tapa de la membrana.

## PREPARACION INICIAL DE LA SONDA

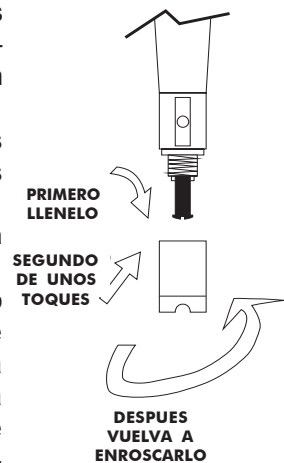
### Preparación de la Sonda

Todas las sondas suministradas por Hanna están secas. Para hidratar la sonda y prepararla para su uso, conéctela al medidor y proceda del siguiente modo:

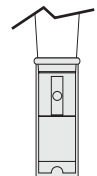
- 1 Retire la tapa roja y negra de plástico. Esta tapa es para fines de transporte y puede ser desechada.
- 2 Moje el sensor sumergiendo los 2½ cm inferiores de la sonda en electrolito (**HI 7041S**) durante 5 minutos.
- 3 Enjuague la membrana (**HI 76407A** suministrada en el kit con el medidor) con electrolito mientras la agita suavemente. Rellénela con electrolito nuevo.



- 4 Dé unos suaves toquecitos a los lados de la membrana con la punta del dedo para garantizar que no queden burbujas de aire atrapadas. Para evitar dañar la membrana, no de toquecitos a la membrana directamente en la parte inferior.



- 5 Coloque la junta de goma correctamente dentro de la tapa de la membrana.
- 6 Con el sensor mirando hacia abajo, enrosque la tapa en la dirección de las agujas del reloj. Se derramará algo de electrolito.



Cuando no lo esté usando y durante la polarización, coloque la tapa protectora suministrada en el kit con el medidor .

## PROCEDIMIENTO DE CALIBRACION

### POLARIZACION DE LA Sonda

La sonda está bajo polarización con un voltaje fijo de aproximadamente 800 mV.

La polarización de la sonda es esencial para lograr mediciones estables con el mismo grado de precisión una y otra vez.

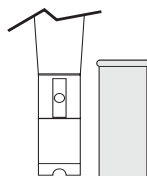
Con la sonda debidamente polarizada, el oxígeno se "consume" constantemente cuando pasa a través del diafragma sensible y se disuelve en la solución electrolito que contiene la sonda.

Si esta operación es interrumpida, la solución electrolito continúa enriqueciéndose con oxígeno hasta alcanzar un equilibrio con la solución que le rodea.

Siempre que se toman mediciones con una sonda no-polarizada, el nivel de oxígeno revelado es tanto el de la solución analizada como el que está presente en la Solución electrolito. Esta lectura es incorrecta.

La calibración es muy simple y rápida.

- Asegúrese de que la sonda está lista para realizar mediciones (ver preparación inicial en la pág.7), es decir, la membrana está llena de electrolito y la sonda está conectada al medidor.
- Conecte el medidor pulsando la tecla ON/OFF.
- Para una calibración exacta, se recomienda esperar por lo menos 15 minutos para garantizar el correcto acondicionamiento de la sonda.
- Retire la tapa protectora de la sonda de O.D.



## MANTENIMIENTO DE Sonda Y MEMBRANA

El cuerpo de la sonda de oxígeno está hecho de plástico reforzado para su máxima durabilidad. Un sensor termistor de temperatura facilita mediciones de temperatura de la muestra analizada. Se recomienda siempre proteger la sonda con su tapa protectora cuando la sonda no esté en uso para protegerla de daños y suciedad.

**Para sustituir la membrana** o rellenarla con electrolito, proceda del siguiente modo:

- Retire la tapa protectora girando suavemente y extrayendo el cuerpo de la sonda (ver fig. 1).
- Desenrosque la membrana girándola en dirección contraria a las agujas del reloj con la otra mano (ver fig. 2)
- Moje el sensor sumergiéndolo durante 5 minutos los 2½ cm inferiores de la sonda en electrolito (HI 7041S).
- Enjuague la membrana nueva (HI 76407A) suministrada con electrolito mientras la agita suavemente. Rellénela con electrolito nuevo.
- Dé unos suavestruques con la punta del dedo en los lados de la membrana para garantizar que no queden burbujas de aire atrapadas. No toque directamente la parte inferior con el dedo dado que esto deteriorará la membrana.

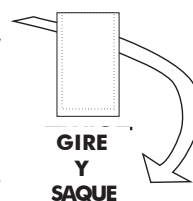


fig. 1

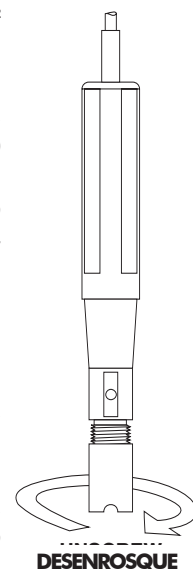


fig. 2



### COMPENSACION SALINIDAD

La siguiente tabla muestra la influencia de la sal en la medición del oxígeno.

En **HI 9142** todas las lecturas se refieren a un valor de 0 g/l de salinidad. De hecho, la salinidad afecta a la concentración de O.D. reduciendo su valor.

Para su información, la siguiente tabla detalla la solubilidad del oxígeno a temperatura y salinidad varias. Basándose en esta tabla puede calcular la cantidad a restar para corregir su lectura.

°C	Salinidad (g/l) al Nivel del Mar					°F
	0 g/l	10 g/l	20 g/l	30 g/l	35 g/l	
10	11,3	10,6	9,9	9,3	9,0	50,0
12	10,8	10,1	9,5	8,9	8,6	53,6
14	10,3	9,7	9,1	8,6	8,3	57,2
16	9,9	9,3	8,7	8,2	8,0	60,8
18	9,5	8,9	8,4	7,9	7,6	64,4
20	9,1	8,5	8,0	7,6	7,4	68,0
22	8,7	8,2	7,8	7,3	7,1	71,6
24	8,4	7,9	7,5	7,1	6,9	75,2
26	8,1	7,6	7,2	6,8	6,6	78,8
28	7,8	7,4	7,0	6,6	6,4	82,4

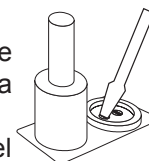
### Calibración del Cero:

- Sumerja la sonda en Sol. oxígeno cero **HI 7040** y hágala girar suavemente durante 2-3 minutos.

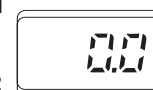


- Espere 2 minutos a que la lectura del display se estabilice.

- Ajuste el potenciómetro de calibración de cero O.D. hasta que el display muestre "0.0".



**Nota** El tornillo de calibración de cero está situado junto al conector de la sonda.



### Calibración de la Pendiente:

Se sugiere realizar la calibración de la pendiente en aire saturado.

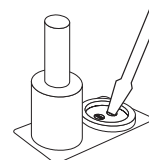
- Enjuague la sonda en una gran cantidad de agua limpia para eliminar cualquier residuo de solución cero oxígeno.

- Seque la punta de la sonda y espere unos minutos a que la lectura en el display se estabilice.

- Mantenga pulsada la tecla CAL.



- Ajuste el potenciómetro de pendiente de la parte superior del medidor para leer "100%" en el display (mientras sigue manteniendo pulsada la tecla CAL).



**Nota** El tornillo de calibración de pendiente es el situado más lejos de la conexión de la sonda.

- Suelte la tecla CAL y el display mostrará el valor oxígeno en ppm.



La **calibración cero** del **HI 9142** es muy estable, por lo tanto este procedimiento solo necesita ser realizado **cada vez que se sustituya la sonda**.

Sin embargo, dado que la **calibración de pendiente** es más crítica, **se recomienda realizar este procedimiento cada semana**.

## TOMA DE MEDICIONES

Asegúrese de que el medidor ha sido calibrado y de que la tapa protectora ha sido retirada. Sumerja la punta de la sonda en la muestra a analizar.



Asegúrese de que el sensor de temperatura también esté sumergido.

Para realizar mediciones exactas de oxígeno disuelto se requiere un movimiento mínimo del agua de 0,3 m/sec. Esto es para asegurar que la superficie de la membrana empobrecida de oxígeno se rellene constantemente. Un flujo en movimiento facilitará la adecuada circulación. Para comprobar rápidamente si la velocidad del agua es suficiente, espere a que la lectura se estabilice y a continuación mueva la sonda de O.D. Si la lectura sigue siendo estable, las condiciones de la medición son correctas, mientras que si la lectura aumenta el movimiento del agua no es el adecuado.

Durante las mediciones en campo, se pueden lograr estas condiciones agitando manualmente la sonda. No se pueden lograr lecturas exactas mientras el líquido está quieto.

Durante las mediciones en laboratorio, se recomienda el uso de un agitador magnético para asegurar una cierta velocidad del fluido. De esta forma, se reducen al mínimo los errores debidos a la difusión del oxígeno presente en el aire en la solución.

En todo momento, se debe esperar el tiempo necesario para que tenga lugar el equilibrio termal entre la sonda y la muestra a medir (unos pocos minutos si la diferencia de temperatura es solo de varios grados).

## COMPENSACION ALTITUD Y SALINIDAD

Si la muestra contiene sales o si está realizando mediciones a una altitud diferente al nivel del mar, los valores de lectura deben ser corregidos, teniendo en cuenta el menor grado de solubilidad del oxígeno.

### COMPENSACION ALTITUD

Todas las lecturas se refieren al nivel del mar, por lo tanto las mediciones que aparecen en el display son más altas que los valores reales. De hecho, la altitud afecta a la concentración de O.D. reduciendo su valor. La siguiente tabla detalla la solubilidad del oxígeno a varias temperaturas y altitudes, en base a una presión barométrica a nivel del mar de 760 mm Hg.

°C	Altitud, Metros sobre el Nivel del Mar							°F
	0 m	300 m	600 m	900 m	1200 m	1500m	1800m	
0	14,6	14,1	13,6	13,2	12,7	12,3	11,8	32,0
2	13,8	13,3	12,9	12,4	12,0	11,6	11,2	35,6
4	13,1	12,7	12,2	11,9	11,4	11,0	10,6	39,2
6	12,4	12,0	11,6	11,2	10,8	10,4	10,1	42,8
8	11,8	11,4	11,0	10,6	10,3	9,9	9,6	46,4
10	11,3	10,9	10,5	10,2	9,8	9,5	9,2	50,0
12	10,8	10,4	10,1	9,7	9,4	9,1	8,8	53,6
14	10,3	9,9	9,6	9,3	9,0	8,7	8,3	57,2
16	9,9	9,7	9,2	8,9	8,6	8,3	8,0	60,8
18	9,5	9,2	8,7	8,6	8,3	8,0	7,7	64,4
20	9,1	8,8	8,5	8,2	7,9	7,7	7,4	68,0
22	8,7	8,4	8,1	7,8	7,7	7,3	7,1	71,6
24	8,4	8,1	7,8	7,5	7,3	7,1	6,8	75,2
26	8,1	7,8	7,5	7,3	7,0	6,8	6,6	78,8
28	7,8	7,5	7,3	7,0	6,8	6,6	6,3	82,4
30	7,5	7,2	7,0	6,8	6,5	6,3	6,1	86,0
32	7,3	7,1	6,8	6,6	6,4	6,1	5,9	89,6
34	7,1	6,9	6,6	6,4	6,2	6,0	5,8	93,2
36	6,8	6,6	6,3	6,1	5,9	5,7	5,5	96,8
38	6,6	6,4	6,2	5,9	5,7	5,6	5,4	100,4
40	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,4	5,2	104,4

Esto da una idea del error que se puede introducir a diferentes altitudes y le permite calcular la cantidad a restar para corregir su lectura.