



**Medidor portátil de pH, mV, conductividad,
sólidos totales disueltos TDS y temperatura**

Modelo PC19


**Manual de operaciones
V4.1**



9001:2015

Hecho en México por:
CONDUCTRONIC S. A. de C. V.
San Judas Tadeo 4508
Col. Santa Cruz Buenavista
72150 Puebla, Pue.
MEXICO

www.conductronic.com
info@conductronic.com

 +52 221 279 1609

Tels. 222 - 169 - 5043 & 44

Índice	Pág.
1. Especificaciones	1
2. Introducción	3
3. Indicadores, controles y conectores	4
4. Precauciones	7
5. Principios de la medición de pH	8
6. pH: calibración, datos de calibración y medición	9
7. mV (ORP, iones selectivos): medición	12
8. Conductividad: calibración y medición	12
9. Sólidos Totales Disueltos TDS: medición	14
10. Temperatura: compensación y medición	14
11. Cuidados y limpieza de los electrodos de pH	15
12. Cuidados y limpieza de la celda de conductividad/TDS	16
13. Resolución de problemas	16

Estimado Cliente,

muchas gracias por adquirir su medidor Conductronic PC19. Con su compra, Usted recibió lo último en instrumentación para la medición de pH, mV, EC, TDS y temperatura, además del respaldo y servicio inigualable que nos caracteriza. En Conductronic estamos seguros que este medidor de alta precisión y calidad le dará muchos años de servicio confiable.

Este manual está diseñado para ayudarlo a operar eficientemente el instrumento, así como, proporcionarle algunos consejos para su aplicación. Si en cualquier momento usted requiere de una asesoría más detallada puede ponerse en contacto con su distribuidor autorizado Conductronic o directamente con nosotros y con gusto lo atenderemos.

1. Especificaciones

Funciones:	pH, mV, conductividad, sólidos totales disueltos TDS, y temperatura
Rangos:	pH: -1.50 a 15.50 pH mV: $\pm 1,200$ mV en 2 rangos Conductividad: 0.1 a 200,000 μ S en 4 rangos TDS: 0.1 a 100,000 mg/l (ppm) en 4 rangos Temperatura: -10.0 a 110.0 °C
Resolución:	pH: 0.01 pH mV: 0.1 y 1 mV (según el rango) Conductividad: 0.1, 1 μ S, 0.01 y 0.1 mS (según el rango) TDS: 0.1, 1 mg/l, 0.01 y 0.1 g/l (según el rango) Temperatura: 0.1 °C
Precisión:	pH: ± 0.01 pH mV: ± 0.5 y ± 1 mV según el rango Conductividad / TDS: ± 2 % FS Temperatura: de -10 a 80 °C: ± 0.5 °C, de 80 a 110 °C: ± 1 °C
Compensación de temp.:	Automática -10 a 110 °C. Sin sensor de temperatura: fija a 25 °C. ATENCIÓN con el rango de temperatura del sensor de la función a compensar.

Calibración:	pH: calibración a 6 puntos con reconocimiento automático de buffer en: 1.68, 4.01, 6.86 ó 7.00, 9.18, 10.00 y 12.45 pH. Conductividad / TDS: calibración automática a un punto en 1413 μ S ó 12.88 mS (y su valor correspondiente en NaCl para TDS).
Asimetría:	± 0.7 pH (± 42 mV)
Control de pendiente:	85 al 105 %
Impedancia de entrada:	$> 10^{12}$ Ω
Display:	Doble función de LCD con 4 dígitos de 12 mm para funciones principales y 3.5 dígitos de 5 mm para temperatura
Tipo de conexión:	pH / mV: BNC Conductividad / TDS: S6P Temperatura: S6P
Energía:	3 baterías alcalinas de 1.5 V Tipo AA para 2,500 horas de uso aproximadamente
Dimensiones:	170 x 82 x 52 mm
Peso:	0.3 Kg
Grado de protección IP:	IP67 (inmersión completa durante 30 min a 1 m de profundidad)

Condiciones de trabajo: Temperatura ambiente: 0 a 50 °C,
Humedad relativa: máx. 100 % no condensada

Accesorios incluidos:

- Electrodo de pH: CONDUC-01-3B
- Celda de conductividad / TDS: CR-S6P
- Sensor de temperatura: ST10-S6P
- Estuche
- 3 pilas Tipo AA
- Manual de operaciones

Garantía: Dos años para el medidor y 6 meses para los accesorios bajo condiciones normales de uso.

2. Introducción

El medidor multi-parámetro modelo PC19 de CONDUCTRONIC, es un instrumento de alta precisión, confiabilidad y calidad, para efectuar mediciones de rutina pH, ORP (oxido-reducción REDOX), determinaciones de iones específicos, conductividad, sólidos totales disueltos TDS y temperatura. Su alta impedancia de entrada de más de $10^{12} \Omega$, permite que este instrumento pueda ser utilizado con todo tipo de electrodos analógicos actualmente disponibles, incluyendo electrodos de iones específicos.

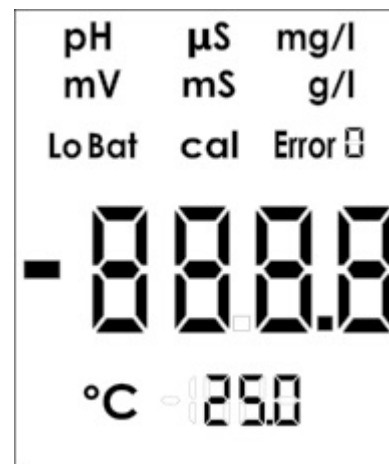
El propósito de este manual es el de proveer de información simple y precisa para la operación de este instrumento. Es importante que el operador, antes de efectuar una medición, lea este manual para familiarizarse con las partes y controles del medidor.

3. Indicadores, controles y conectores

3.1 Indicadores

El display multi-parámetro permite ver con nitidez las lecturas bajo luz solar directa y además puede mostrar varios parámetros al mismo tiempo.

Las siguientes indicaciones pueden aparecer en el display:



pH: la función de pH esta activada.

mV: la función de mV está activada y el medidor seleccionará automáticamente el rango adecuado para la lectura que esté recibiendo del electrodo conectado.

µS / mS: la función de conductividad está activada y el medidor seleccionará automáticamente el rango adecuado para la lectura que esté recibiendo de la celda CR-S6P.

mg/l / g/l: la función de sólidos totales disueltos TDS está activada y el medidor seleccionará automáticamente el rango adecuado para la lectura que esté recibiendo de la celda CR-S6P.

Lo Bat: la carga de las baterías es baja, por lo que es necesario reemplazarlas por unas nuevas.

Cal: El medidor está en proceso de calibración de la función escogida.

H: El medidor está en modo HOLD mostrando la última lectura que tomó de los sensores antes de apretar el botón H.

Error 0: la lectura de pH ó mV se encuentra fuera del rango del medidor.

Error 1: la lectura de conductividad ó TDS se encuentra fuera del rango del medidor.

Error 2: la solución de calibración de pH no está dentro de los parámetros esperados ó el electrodo de pH está defectuoso.

Error 3: la solución de calibración de conductividad no está dentro de los parámetros esperados ó la celda de conductividad está defectuosa.

Error 4: la lectura de temperatura se encuentra fuera del rango del medidor.

Error 5: la lectura de temperatura y la de pH se encuentran fuera de los rangos del medidor.

Error 6: la lectura de temperatura y la de conductividad / TDS se encuentran fuera de los rangos del medidor.

Indicación principal: aquí se muestra la lectura principal de la función que esté activada. La polaridad y el punto decimal aparecen automáticamente según el rango que esté utilizando el medidor para mostrar la lectura que recibe de los sensores correspondientes.

°C: la cifra junto a este indicador muestra la lectura que está tomando del sensor de temperatura ST10-S6P y con la que estará compensando la función seleccionada (excepto mV). En caso de no tener el sensor de temperatura conectado, la indicación parpadeará en 25.0 y el medidor no aplicará la compensación de temperatura automática.

3.2 Controles

I: presione este botón para encender el medidor; éste se iniciará en la función de pH. El medidor se apagará automáticamente después de 5 minutos de no detectar alguna actividad en el teclado.

O: presione este botón para apagar el medidor.

H (Hold): presione esta tecla para detener la toma de lectura del medidor y mantener la última lectura en el display. Para activar nuevamente la toma de lectura, presione nuevamente el botón H.

pH / mV: presione este botón una vez para seleccionar la función de pH. Presiónelo dos veces para seleccionar la función de mV.

EC / TDS: presione este botón una vez para seleccionar la función de conductividad. Presiónelo dos veces para seleccionar la función de TDS.

CAL: presione este botón para calibrar el medidor en la función que haya seleccionado antes.

3.3 Conectores

En la parte lateral del medidor se encuentran los siguientes conectores:

ATC: conector S6P para el sensor de temperatura ST10-S6P. Para conectar el sensor de temperatura al medidor, simplemente tome el conector del sensor de la parte exterior (collar asegurador) e insértelo haciendo que coincida la flecha del conector con la marca triangular del medidor hasta que oiga un ligero “click”. Para desconectarlo, tome el conector del collar asegurador y tire de él en sentido opuesto a la flecha impresa. Esto liberará el conector sellado del medidor.

pH / mV: conector BNC para electrodos de pH, ORP, iones específicos, con puntas de metal, etcétera. Para conectar los electrodos de pH, ORP o iones específicos, simplemente alinee los pernos del conector del medidor con las hendiduras del conector del electrodos, inserte el conector hasta el fondo y gire el collar asegurador 1/4 de vuelta en sentido de las manecillas del reloj. Para liberar el electrodo, presione ligeramente el collar asegurador hacia el medidor y gírelo 1/4 de vuelta en contra de las manecillas del reloj y tire de él en sentido opuesto al medidor.

EC: conector S6P para la celda de conductividad / TDS Modelo CR-S6P. Para conectar la celda de conductividad al medidor, simplemente tome el conector de la celda de la parte exterior (collar asegurador) e insértelo haciendo que coincida la flecha del conector con la marca triangular del medidor hasta que oiga un ligero “click”. Para desconectarlo, tome el conector del collar asegurador y tire de él en sentido opuesto a la flecha impresa. Esto liberará el conector sellado del medidor.

4. Precauciones

Para un trabajo preciso, se deben emplear soluciones patrón frescas para la calibración. Las botellas de estas soluciones deben estar herméticamente cerradas para evitar su evaporación o contaminación. Nunca devuelva a la botella, las soluciones patrón y muestras usadas. Deben ser desechadas.

El electrodo, la celda, las soluciones patrón y las muestras deben mantenerse a una misma y constante temperatura. Cambios bruscos de temperatura pueden dificultar la lectura de pequeñas variaciones de las muestras.

5. Principios de la medición del pH

Los ácidos tienen hidrógenos ionizables, los cuales forman el ion hidronio (H_3O^+) o hidrógeno (H^+); del mismo modo, las bases tienen oxhidrilos ionizables, lo que forma el ion oxhidrilo (OH^-). El total de hidrógenos ionizables en un ácido es la acidez total; y al total de oxhidrilos ionizables en una base se llama alcalinidad total. Sin embargo, como no todos los ácidos y bases se ionizan con la misma cantidad de energía, debido a que unos son más fuertes que otros, es por eso que unos ácidos y unas bases se ionizan con más facilidad que otros. La cantidad de iones reales de hidrógeno en un ácido ó de oxhidrilo en una base, se llama acidez actual. La diferencia entre la acidez total y la acidez actual forma la acidez potencial, ésta representa al hidrógeno que no fue ionizado. El símbolo pH significa potencial de hidrógeno y expresa la acidez actual. Para explicar mejor este concepto se usa el ejemplo del agua destilada.

El agua destilada casi no se ioniza, pero a 25 °C por cada 10 millones de litros se puede formar un ion hidrógeno (H^+) y un ion oxhidrilo (OH^-). Es decir, la concentración de iones en el agua es de 1 / 10,000,000 que es igual a 10^{-7} ; esta concentración de iones⁺ es igual a la concentración de iones (OH^-). El valor del exponente de la base diez es el valor del pH, por lo tanto, como el valor del exponente es 7, el pH del agua destilada es 7 o sea neutro. De ahí que, el máximo grado de concentración de los iones H^+ en una solución normal, es de un gramo por litro, o sea pH de 0, en donde la solución es ácida. Por el contrario, el grado mayor de alcalinidad posible en una solución normal de un álcali fuerte es de 1 / 100 billones de iones H^+ , o sea $1 / 10^{14}$ o 10^{-14} ;

aquí el valor del pH es 14, que es el grado de mayor alcalinidad en una solución.

6. pH: calibración, datos de calibración y medición

6.1 Calibración de 1 a 6 puntos de pH

Los datos de la calibración son almacenados por el medidor y no se pierden hasta que se inicia un nuevo ciclo de calibración.

El medidor PC19 puede reconocer 7 valores de buffers para su calibración y almacenar 6 de estos.

Si va a efectuar mediciones en muestras que están más alejadas del punto neutro (pH 6.86 ó 7.00) que 1 unidad de pH, deberá efectuar por lo menos una calibración a dos puntos, siendo el segundo punto de calibración con el valor más cercano a sus muestras.

NOTA: Con el fin de mantener la precisión del medidor, éste únicamente aceptará calibraciones con máximo de asimetría de ± 42 mV (0.70 pH) y slope de 85%. Si el electrodo ó la solución buffer se encuentran fuera de ese rango, el medidor no reconocerá los puntos de calibración y no podrá calibrarlo (ver Capítulo 11. Cuidados y limpieza de los electrodos de pH en la pág. 15).

Para calibrar el medidor en la función de pH:

1. Conecte el electrodo de pH y el sensor de temperatura al instrumento y encienda el medidor ó seleccione la función de pH.
2. Enjuague los sensores con agua destilada y sumérjalos en la solución de calibración buffer 7.00 ó 6.86 pH. Agite un poco los sensores y oprima la tecla **CAL**. El medidor en este

momento mostrará en la pantalla “Cal” indicando que está leyendo los datos del electrodo. En la indicación principal le mostrará el valor leído del electrodo y debajo de éste el valor del buffer encontrado más cercano a ese valor. En el momento que el medidor detecte que la lectura es estable, tomará ese valor como punto de calibración y mostrará la leyenda “Pt” (point) indicando que el dato ha sido guardado. En caso de estar usando un buffer inicial con valor 6.86 pH, al momento de leer los datos del electrodo mostrará la letra “A” para señalar que para ese buffer tiene una alternativa de valor, o sea 6.86 pH. Vuelva a presionar la tecla **CAL** para aceptar la alternativa. En ese momento el buffer encontrado cambiará al valor de 6.8 y aceptará el punto de calibración mostrando el valor en la indicación principal de 6.86 pH seguido de la leyenda “Pt” (point) indicando que el dato ha sido guardado.

3. Si quiere efectuar una calibración a más puntos, SIN APAGAR EL MEDIDOR, enjuague los sensores con agua destilada y sumérjalos en la siguiente solución de calibración. Agite un poco los sensores y vuelva a presionar la tecla **CAL**. El medidor en este momento mostrará nuevamente en la indicación principal el dato leído del electrodo y en indicación inferior el buffer encontrado cercano a ese valor. En el momento que el medidor detecte que la lectura es estable, tomará ese valor como punto de calibración y mostrará la leyenda “Pt” (point) indicando que el dato ha sido guardado.
4. Repita el paso 3 para cada buffer que quiera usar para calibrar el medidor.

NOTA 1: Es muy importante NO apagar el medidor durante el proceso de calibración, de lo contrario tendrá que iniciarlo desde el paso 2 nuevamente.

NOTA 2: El medidor acepta hasta 6 puntos de calibración de las 7 posibles opciones que detecta automáticamente: 2 puntos neutros, 2 puntos ácidos y 3 puntos alcalinos.

6.2 Parámetros de calibración de pH

Para ver los parámetros de la última calibración de pH:

1. Encienda el medidor o seleccione la función de pH.
2. Presione el botón **H** (hold) y una “H” aparecerá en el display.
3. Posteriormente presione el botón **CAL** y en el display aparecerá la palabra “info”. Después le mostrará el valor en mV de la asimetría del electrodo de la última calibración, junto con la indicación AS (assymetry) en la parte inferior. Por último le mostrará el porcentaje de ajuste de la pendiente con la indicación SLP (slope) para el todos los buffer que utilizó para ajustar el medidor diferentes al punto neutro; después volverá al punto inicial en el que presionó el botón **H**.

6.3 Medición de pH

Para iniciar con la medición de pH, simplemente conecte el electrodo de pH y el sensor de temperatura al instrumento y encienda el medidor ó seleccione la función de pH.

IMPORTANTE: No olvide enjuagar los sensores con agua destilada con cada cambio de muestra, para evitar la contaminación de las mismas.

7. mV (ORP ó iones selectivos): medición

1. Conecte el electrodo de ORP ó de iones específicos ISE y, en caso de necesitarlo, el sensor de temperatura al instrumento y encienda el medidor.
2. Seleccione la función de medición de mV presionando el botón **pH/mV** una o dos veces, hasta que en el display se encienda la indicaciones mV.
3. Sumerja los sensores en la muestra que desea medir, agítelos un poco y espere 30 seg a que la lectura se estabilice. En la pantalla multi-parámetro podrá leer la indicación de mV así como la lectura de temperatura de la solución.
4. Retire sensores de la muestra y enjuáguelos con agua destilada.

8. Conductividad EC: calibración y medición

8.1 Calibración de conductividad

NOTA: Con el fin de mantener la precisión del medidor, éste únicamente aceptará calibraciones con diferencias en la celda de $\pm 200 \mu\text{S}$ respecto al estándar de $1413 \mu\text{S}$ y $\pm 2.0 \text{ mS}$ para el estándar de 12.88 mS . Si la celda ó la solución estándar se encuentran fuera de ese rango, el medidor no reconocerá los puntos de calibración y no podrá calibrarlo (ver Capítulo 12. Cuidados y limpieza de la celda de conductividad / TDS). Antes de efectuar una calibración, le sugerimos dejar la celda remojando en agua destilada por un lapso de 15 min.

Para calibrar el medidor en la función de conductividad:

1. Conecte la celda de conductividad / TDS y el sensor de temperatura al instrumento, encienda el medidor y seleccione la función de EC presionando la tecla **EC / TDS**.
2. Enjuague los sensores con agua destilada y sumérjalos en la solución de calibración de 1413 μS ó 12.88 mS, según la que esté más cerca del valor de sus muestras a medir. Agite los sensores un poco para eliminar cualquier burbuja de aire que haya quedado atrapada en la punta y espere aproximadamente 30 seg. a que se estabilice la lectura.
3. Presione el botón **CAL** En el display se encenderá la indicación **CAL** y se mostrará el valor de la solución de calibración 1413 μS ó 12.88 mS que reconoció el medidor automáticamente.
4. El valor reconocido parpadeará 6 veces y posteriormente mostrará la leyenda **Pt** indicando que el punto de calibración ha sido guardado.

8.2 Medición de conductividad EC

Para medir conductividad, simplemente conecte la celda de conductividad y el sensor de temperatura al instrumento. Encienda el medidor y seleccione la función de EC presionando la tecla **EC/TDS**. Sumerja los sensores en la solución a medir y agítelos un poco para eliminar cualquier burbuja de aire que haya podido haber quedado atrapada en la punta de la celda. El medidor seleccionará el rango más adecuado para la medición, según la señal que esté recibiendo de la celda. Espere unos segundos a que la indicación se estabilice y tome la lectura.

IMPORTANTE: No olvide enjuagar los sensores con agua destilada con cada cambio de muestra, para evitar la contaminación de las mismas.

9. Sólidos Totales Disueltos TDS: medición

La calibración y medición de TDS funcionan en paralelo con la función de conductividad, tomando en cuenta un factor fijo de conversión del valor de conductividad de 0.49. Esto quiere decir que las lecturas de TDS van referenciadas a concentraciones de mg/l ó g/l de cloruro de sodio NaCl.

Para medir TDS, simplemente conecte la celda de conductividad y el sensor de temperatura al instrumento. Encienda el medidor y seleccione la función de TDS presionando una o dos veces la tecla **EC/TDS**. Sumerja los sensores en la solución a medir y agítelos un poco para eliminar cualquier burbuja de aire que haya podido haber quedado atrapada en la punta de la celda. El medidor seleccionará el rango más adecuado para la medición, según la señal que esté recibiendo de la celda. Espere unos segundos a que la indicación se estabilice y tome la lectura.

IMPORTANTE: No olvide enjuagar los sensores con agua destilada con cada cambio de muestra, para evitar la contaminación de las mismas.

10. Temperatura: compensación y medición

La lectura del sensor de temperatura siempre está funcionando y se indica en la parte inferior del display. El medidor utilizará esta indicación para compensar la función que esté utilizando. En el caso de la función de mV absolutos, no hay compensación y la indicación de temperatura es meramente de carácter informativo.

La homogeneidad y exactitud de los sensores de temperatura permiten mantener la exactitud del medidor en la función de temperatura, sin necesidad de re-calibrarlo cuando se cambie el sensor de temperatura.

11. Cuidados y limpieza de los electrodos de pH

- Los electrodos deben ser humectados mientras no estén en uso con una solución de 80% cloruro de potasio 3 M y 20% buffer pH 4 para evitar que se seque el diafragma.
- Evite choques térmicos a los electrodos, manteniendo el electrodo y las muestras a una temperatura similar. Verifique la temperatura máxima de trabajo de cada sensor.
- La membrana y la unión de referencia de los electrodos pueden contaminarse, produciendo así errores en la medición. La membrana de vidrio del electrodo, puede limpiarse con un papel húmedo.
- En caso de contaminación con productos orgánicos, puede utilizar el disolvente adecuado, por ejemplo acetona. Un tratamiento con ácido clorhídrico HCl 1:1 ó una solución de pepsina para contaminación de proteínas o ácido sulfocrómico puede ser aplicado.
- Cuando se mide el pH en muestras con grasas o aceites, éstos se pueden remover lavando el electrodo con detergente y agua abundante.
- Cuando la unión de referencia está tapada ó recubierta, sumerja la punta del electrodo en una solución de cloruro de potasio KCl 0.1 M a 60 - 80 °C durante 10 minutos.
- Para depósitos de sal en el electrodo use HCl 0.1 M durante 5 min y NaOH 0.1 M durante 5 minutos.
- Para los electrodos rellenables, es posible cambiar la referencia interna en caso de contaminación o desviación. Para ello, destape el compartimento de referencia del electrodo y vacíelo con una jeringa. Posteriormente

enjuague el interior con agua destilada y por último rellene el electrodo con la solución de relleno que le corresponda.

12. Cuidados y limpieza de la celda de conductividad / TDS

La celda de conductividad puede cubrirse con aceites o grasas, si se analizan muestras con estos componentes. En dicho caso, la celda deberá ser limpiada con una solución de detergente fuerte y una brocha de pelo largo, ó con ácido clorhídrico 5:1 ó agua regia durante 15 seg, y posteriormente deberá ser enjuagada con agua destilada en abundancia.

NOTA: Los electrodos de la celda no deben ser lijados ni raspados, ya que de ser así se elimina el platinizado de éstos.

13. Resolución de problemas

Si el instrumento no funciona:

- Revise que las baterías tengan carga suficiente para que el medidor funcione. Por lo menos 1.2 V cada una.
- Revise que el electrodo, la celda y/o el sensor de temperatura estén firmemente conectados y perfectamente limpios (ver Capitulo 11 y 12)
- Utilice el **pH Tester S250** de **CONDUCTRONIC** para verificar el instrumento. Si las respuestas del medidor son correctas, cambie el electrodo.

Si las lecturas son erróneas o la respuesta es tardada:

- Verifique que el electrodo de pH ó la celda de conductividad / TDS estén limpios (ver Capítulos 11 ó 12). En caso de los electrodos de pH revise que el cloruro de potasio de la

referencia fluya adecuadamente a través de la unión cerámica. Esto se puede comprobar dejando el electrodo suspendido en el aire durante una hora. Observe la formación de los cristales de cloruro de potasio KCl en la referencia del electrodo, de no ser así, puede sumergir el electrodo en agua tibia por una hora para destapar la referencia.

- Las soluciones de baja conductividad, tales como el agua destilada, responden más lentamente, dando la apariencia de lecturas erráticas.
- Verifique que el electrodo o la celda estén firmemente conectados o no estén dañados, sustituyéndolos por otro que opere correctamente.
- Verifique que sus soluciones buffer y de referencia sean frescas y no estén contaminadas, sustituyéndolas por unas nuevas.

Si el instrumento no responde correctamente después de haber verificado los puntos anteriores, póngase en contacto con **CONDUCTRONIC** y con gusto le atenderemos.

NOTAS: