


<i>Sistema de Gestión de Calidad - NTP ISO/IEC 17025</i>			<b>VERSIÓN: 01</b>
	<b>CÓDIGO: IT-006</b>	<b>INSTRUCTIVO DE USO DEL MULTIPARAMÉTRICO WTW, MODELO MULTI 340i Y MEDICIÓN DE MUESTRAS</b>	Página 1 de 20

<b>INSTRUCTIVO DE USO DEL MULTIPARAMÉTRICO WTW, MODELO MULTI 340i Y MEDICIÓN DE MUESTRAS</b>	
<b>Código: IT- 006</b>	<b>Versión: 01</b>


	<b>CARGO</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>FECHA</b>	<b>FIRMAS</b>
Elaborado por	Responsable de Monitoreo Ambiental	Rommel J. Alvarez Jaramillo	07-05-14	
Revisado por	Responsable de la Calidad	Beatriz Coral Oncoy	08-05-14	
Aprobado por	Jefe del Laboratorio	Mario Leyva Collas	09-05-14	

# INSTRUCTIVO DE USO DEL MULTIPARAMÉTRICO WTW, MODELO MULTI 340i Y MEDICIÓN DE MUESTRAS

## LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL


FACULTAD DE CIENCIAS DEL AMBIENTE DE LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL  
"SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO"

*Copia* \_\_\_\_ *asignada a* \_\_\_\_\_

<i>Sistema de Gestión de Calidad - NTP ISO/IEC 17025</i>			<b>VERSIÓN: 01</b>
	<b>CÓDIGO: IT-006</b>	<b>INSTRUCTIVO DE USO DEL MULTIPARAMÉTRICO WTW, MODELO MULTI 340i Y MEDICIÓN DE MUESTRAS</b>	Página 2 de 20

## CONTENIDO.

1. OBJETIVO.
2. ALCANCE.
3. RESPONSABILIDADES.
4. DEFINICIONES.
5. REFERENCIAS.
6. RECOMENDACIONES PRELIMINARES.
7. PROCEDIMIENTO.
8. ANEXOS.

Sistema de Gestión de Calidad - NTP ISO/IEC 17025			VERSIÓN: 01
	<b>CÓDIGO:</b> IT-006	<b>INSTRUCTIVO DE USO DEL MULTIPARAMÉTRICO WTW, MODELO MULTI 340i Y MEDICIÓN DE MUESTRAS</b>	<b>Página 3 de 20</b>

## 1. OBJETIVO.

Establecer los lineamientos para el uso, verificación y limpieza del multiparamétrico marca WTW modelo Multi 340i y la medición de Oxígeno Disuelto, pH y Conductividad en muestras de agua.

## 2. ALCANCE.

El presente instructivo aplica a las actividades de uso, verificación y limpieza del multiparamétrico marca WTW modelo Multi 340i y la medición de Oxígeno Disuelto, pH y Conductividad en muestras de agua.

## 3. RESPONSABILIDADES.

### 3.1 Responsable de Monitoreo Ambiental.

Asegurar el cumplimiento del instructivo y supervisar la realización de las mediciones en campo de pH, Conductividad y Oxígeno Disuelto en muestras de agua.

### 3.2 Técnico del área de Monitoreo Ambiental.

Responsable del uso, verificación y limpieza del multiparamétrico marca WTW modelo Multi 340i y la medición en campo de pH, Conductividad y Oxígeno Disuelto en muestras de agua.

## 4. DEFINICIONES.

### 4.1 Oxígeno Disuelto.

Es la cantidad de oxígeno que esta disuelta en el agua y que es esencial para la vida en los cuerpos de agua.

### 4.2 pH.


El pH indica la concentración de iones hidronio  $[H_3O^+]$  presentes en determinadas sustancias.

### 4.3 Conductividad.

Es un parámetro que mide la cantidad de iones disueltos en el agua, se expresa en micro siemens ( $\mu S/cm$ ) y siemens ( $S/cm$ ).

### 4.4 Duplicado de muestra

Normalmente, número mínimo de réplicas (dos), aunque en casos específicos se refiere a las muestras duplicadas, es decir, dos muestras tomadas en el mismo instante en un lugar concreto, de un mismo recipiente.

Sistema de Gestión de Calidad - NTP ISO/IEC 17025			VERSIÓN: 01
	<b>CÓDIGO:</b> IT-006	<b>INSTRUCTIVO DE USO DEL MULTIPARAMÉTRICO WTW, MODELO MULTI 340i Y MEDICIÓN DE MUESTRAS</b>	Página 4 de 20

## 5. REFERENCIAS.

- 5.1 Manual de operación del Multiparamétrico marca WTW modelo MULTI 340i.
- 5.2 Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater (SMEWW), 22 nd. Edition 2012, Método 4500 – H<sup>+</sup> : **Determinación de pH - Método Electrométrico** (pág. 4-91 al 2-96).
- 5.3 Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater (SMEWW), 22 nd. Edition 2012, Método 2510 B : **Determinación de Conductividad** (pág. 2-52 al 2-55).
- 5.4 Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater (SMEWW), 22 nd. Edition 2012, Método Part. 4500-O G: **Determinación de Oxígeno Disuelto- Método de Electrodo de Membrana** (pág. 4-143 al 4-145).

## 6. RECOMENDACIONES PRELIMINARES.

- 6.1 Antes de realizar la verificación del equipo o medir muestras se debe lavar el electrodo de pH con agua destilada para remover el remanente de la solución de almacenamiento (solución de KCl) y secarlo con papel tisú.
- 6.2 Enjuagar con agua destilada los electrodos de conductividad y oxígeno disuelto antes de realizar las mediciones.
- 6.3 Homogenizar la muestra antes de realizar la medición.
- 6.4 El orden de medición de los parámetros será: oxígeno disuelto, pH y conductividad.

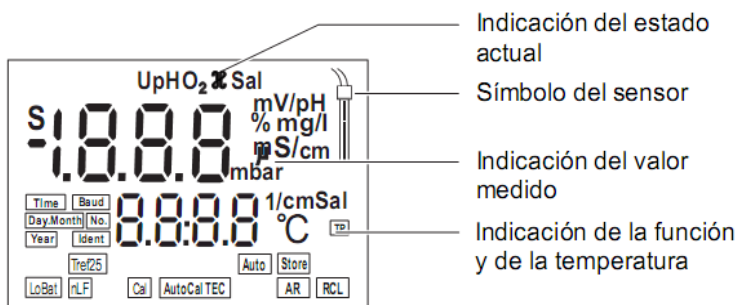
## 7. PROCEDIMIENTO.


### 7.1 Puesta en funcionamiento del Medidor.

- 7.1.1 Encender el equipo pulsando la tecla

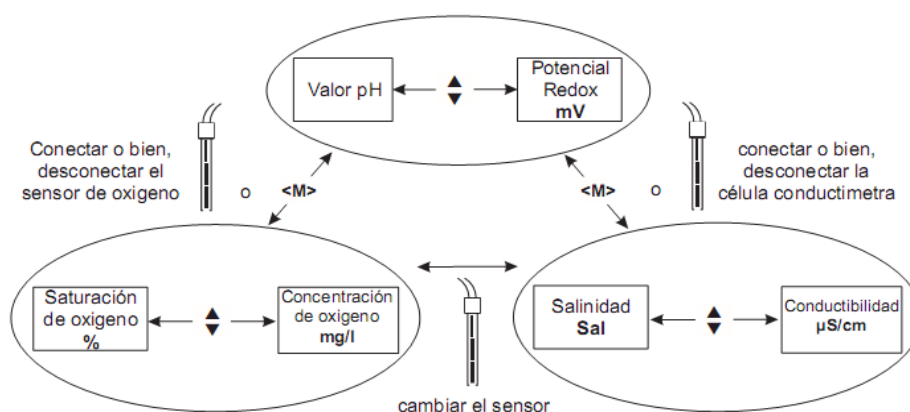


- 7.1.2 En la pantalla del equipo aparece brevemente el test del display



Sistema de Gestión de Calidad - NTP ISO/IEC 17025			VERSIÓN: 01
	<b>CÓDIGO:</b> IT-006	<b>INSTRUCTIVO DE USO DEL MULTIPARAMÉTRICO WTW, MODELO MULTI 340i Y MEDICIÓN DE MUESTRAS</b>	<b>Página 5 de 20</b>

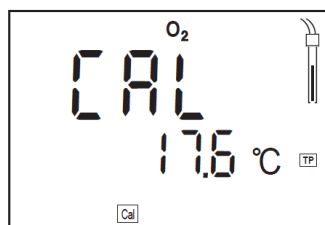
- 7.1.3** Luego el instrumento cambia automáticamente al modo de medición.
- 7.1.4** El multiparamétrico cuenta con electrodos para medir pH, conductividad, oxígeno disuelto, salinidad y temperatura del agua. En el siguiente gráfico se muestra el sumario de los modos de medición:



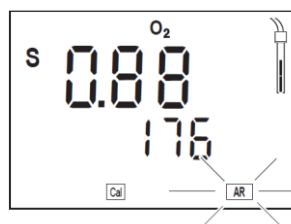
## 7.2 Determinación de Oxígeno Disuelto en muestras de agua.

### 7.2.1 Verificación del Sensor de Oxígeno Disuelto.

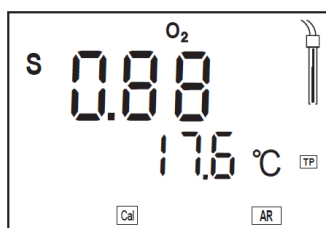
- 7.2.1.1** La verificación es realizada en aire saturado de vapor de agua. Para esta verificación se emplea el recipiente de "calibración" de aire OxiCal®- SL.
- 7.2.1.2** Conectar el electrodo de oxígeno al instrumento. El instrumento cambia automáticamente a medición de oxígeno (indicación del estado actual O<sub>2</sub>) Si el sensor de oxígeno ya está enchufado, presionar la tecla <M> repetidamente hasta que aparezca la indicación del estado actual O<sub>2</sub>.
- 7.2.1.3** Introducir el electrodo de de oxígeno disuelto en el recipiente de calibración de aire.
- 7.2.1.4** Presionar la tecla de <CAL> repetidas veces, hasta que aparezca el modo de calibración del oxígeno disuelto (indicación O<sub>2</sub> CAL).



- 7.2.1.5** Presionar <RUN/ENTER>, la medición AutoRead comienza y AR parpadea.






**7.2.1.6** En el momento en que el valor medido se estabiliza, el instrumento indica el valor de la pendiente relativa y la evaluación de la sonda de medición.



**7.2.1.7** Anotar el valor de la pendiente en el formato **FT-030- Hoja de campo-Mediciones en agua** y en el formato **FT-031- Registro de Verificación de Multiparamétrico**.


**7.2.1.8** Con <M> cambiar al modo de medición.

**7.2.1.9** Después de la calibración, el instrumento valoriza el estado actual en función de la pendiente relativa. El valor de cada evaluación es indicado en el display. La pendiente relativa no afecta en modo alguno la exactitud de medición. Los valores bajos indican que pronto el electrolito estará consumido/agotado y que el electrodo deberá ser regenerado.

Indicación	Pendiente relativa
	S = 0,8.. 1,25
	S = 0,7 ... 0,8
	S = 0,6... 0,7
E3	S < 0,6 o S > 1,25

**Nota:**

- Es importante tomar precauciones después de que el sensor se ha almacenado en el recipiente de calibrado durante un período prolongado de tiempo pues las gotas de condensación pueden haberse formado en la membrana. En cualquier caso, compruebe la membrana

Sistema de Gestión de Calidad - NTP ISO/IEC 17025			VERSIÓN: 01
	<b>CÓDIGO:</b> IT-006	<b>INSTRUCTIVO DE USO DEL MULTIPARAMÉTRICO WTW, MODELO MULTI 340i Y MEDICIÓN DE MUESTRAS</b>	<b>Página 7 de 20</b>

antes de la calibración y secarlo con papel toalla cuando sea necesario.

- Es suficiente que la esponja en el OxiCal esté húmeda. Nunca se debe mojar o secar. Humedecer la esponja con agua destilada y luego exprimir la esponja como si fuese un limón.

### 7.2.2 Lectura de muestra de control.

Luego de verificar el electrodo de oxígeno disuelto, se realizará la lectura de una solución oxígeno CERO.

### 7.2.3 Medición de Oxígeno disuelto en muestras de agua dulce.

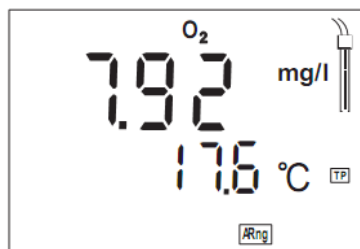
**7.2.3.1** Mediante <▲> <▼> alternar entre los modos de medición 'concentración de oxígeno' (mg/L) y 'saturación de oxígeno' (%).

**7.2.3.2** Lavar el electrodo de Oxígeno disuelto con agua destilada y secar con papel secante.

**7.2.3.3** Sacar una porción de 300 ml de muestra en un recipiente para ser medida.

**7.2.3.4** Sumergir el electrodo de oxígeno en la solución a ser medida.

**7.2.3.5** Presionar repetidamente la tecla ▲▼ hasta que en el display aparezca la concentración de oxígeno en mg/l.



**7.2.3.6** Activar la función AutoRed con <AR>, presionado la tecla



**7.2.3.7** Luego pulsar <RUN/ENTER> para iniciar la lectura en AutoRed.


**7.2.3.8** La indicación **AR** parpadea hasta que el valor se estabilice.

**7.2.3.9** Anotar el resultado en el formato **FT-030-Hoja de campo-Mediciones en agua.**

**7.2.3.10** Iniciar la próxima medición AutoRead con <RUN/ENTER>.

**7.2.3.11** Se correrá una muestra duplicado por cada 10 muestras. Si se miden menos de 10 muestras realizar un duplicado a cualquiera de las mediciones.

**7.2.3.12** Realizar el duplicado usando para ello otra alícuota de la muestra.

Sistema de Gestión de Calidad - NTP ISO/IEC 17025			VERSIÓN: 01
	<b>CÓDIGO:</b> IT-006	<b>INSTRUCTIVO DE USO DEL MULTIPARAMÉTRICO WTW, MODELO MULTI 340i Y MEDICIÓN DE MUESTRAS</b>	<b>Página 8 de 20</b>

**7.2.3.13** Lavar el electrodo de Oxígeno disuelto con agua destilada y secar con papel secante.

**7.2.3.14** Sumergir el electrodo en el medio (muestra) a ser medido.

**7.2.3.15** Proceder de acuerdo a lo establecido en los numerales 7.2.3.5 al 7.2.3.9.

#### 7.2.4 Medición de Oxígeno disuelto en muestras de agua salada.

**7.2.4.1** Si el contenido en sal de las muestras a medir es mayor a 1000 mg/l, es necesario corregir el sistema con respecto a la salinidad.

**7.2.4.2** Conectar el electrodo de oxígeno al instrumento. El instrumento cambia automáticamente a medición de oxígeno (indicación del estado actual O<sub>2</sub>) Si el sensor de oxígeno ya está enchufado, presionar la tecla <M> repetidamente hasta que aparezca la indicación del estado actual O<sub>2</sub>.

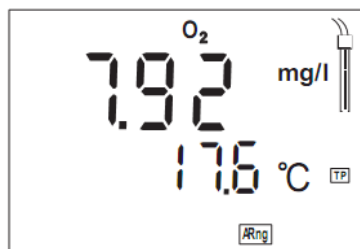
**7.2.4.3** Mediante <▲ > <▼ > alternar entre los modos de medición 'concentración de oxígeno' (mg/L) y 'saturación de oxígeno' (%).

**7.2.4.4** Lavar el electrodo de Oxígeno disuelto con agua destilada y secar con papel secante.

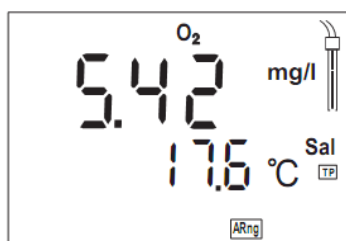
**7.2.4.5** Sacar una porción de muestra en un recipiente para ser medida.

**7.2.4.6** Sumergir el sensor de oxígeno en la solución a ser medida.


**7.2.4.7** Presionar repetidamente la tecla ▲▼ hasta que en el display aparezca la concentración de oxígeno en mg/l.



**7.2.4.8** Manteniendo oprimida la tecla <RUN/ENTER> activar con <▲ > la corrección del contenido de sal. En el display aparece la indicación **SAL**. La función toma en cuenta el contenido en sal al efectuar la medición.





Sistema de Gestión de Calidad - NTP ISO/IEC 17025			VERSIÓN: 01
	<b>CÓDIGO:</b> IT-006	<b>INSTRUCTIVO DE USO DEL MULTIPARAMÉTRICO WTW, MODELO MULTI 340i Y MEDICIÓN DE MUESTRAS</b>	Página 9 de 20

**7.2.4.9** Activar la función AutoRed con <AR>, presionando la tecla

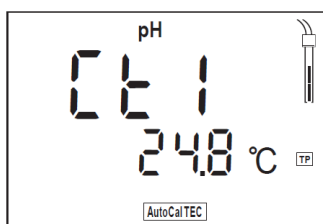


- 7.2.4.10** Luego pulsar <RUN/ENTER> para iniciar la lectura en AutoRed.
- 7.2.4.11** La indicación **AR** parpadea hasta que el valor se estabilice.
- 7.2.4.12** Anotar el resultado en el formato **FT-030-Hoja de campo-Mediciones en agua.**
- 7.2.4.13** Iniciar la próxima medición AutoRead con <RUN/ENTER>.
- 7.2.4.14** Se correrá una muestra duplicado por cada 10 muestras. Si se miden menos de 10 muestras realizar un duplicado a cualquiera de las mediciones.
- 7.2.4.15** Realizar el duplicado usando para ello otra alícuota de la muestra.
- 7.2.4.16** Lavar el electrodo de Oxígeno disuelto con agua destilada y secar con papel secante.
- 7.2.4.17** Sumergir el electrodo en el medio (muestra) a ser medido.
- 7.2.4.18** Proceder de acuerdo a lo establecido en los numerales 7.2.4.7 al 7.2.4.12
- 7.2.4.19** Manteniendo oprimida la tecla <RUN/ENTER> desactivar con ▼ la corrección del contenido de sal. En el display desaparece la indicación **SAL**.


### 7.3 Determinación de pH en muestras de agua.

#### 7.3.1 Verificación del Sensor de pH.

- 7.3.1.1** La verificación se realizará en 2 puntos utilizando soluciones buffers certificados. El valor de las soluciones buffers podrán diferir del valor de la muestra hasta 2 unidades de pH.
- 7.3.1.2** Para muestras con pH menor o igual a 9 se verificará con los buffers de pH 7 y 4, para muestras con pH mayor a 9 se verificará con los buffers de pH 7 y 10.
- 7.3.1.3** Presionar la tecla <CAL>. Aparecerá la indicación **Ct1** y la función AutoCal TEC.

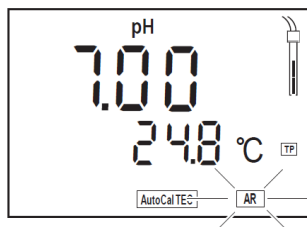


**7.3.1.4** Sacar una porción de la primera solución buffer en un beaker.

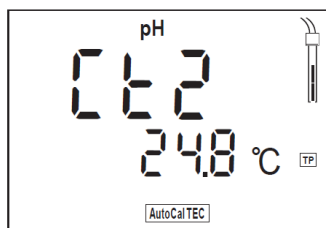
Sistema de Gestión de Calidad - NTP ISO/IEC 17025			VERSIÓN: 01
	<b>CÓDIGO:</b> IT-006	<b>INSTRUCTIVO DE USO DEL MULTIPARAMÉTRICO WTW, MODELO MULTI 340i Y MEDICIÓN DE MUESTRAS</b>	<b>Página 10 de 20</b>

**7.3.1.5** Sumergir el electrodo en la solución.

**7.3.1.6** Presionar **<RUN/ENTER>**, la medición AutoRead comenzará. En el display parpadea la indicación **AR**.

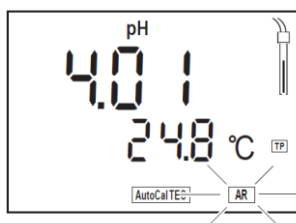


**7.3.1.7** Cuando el valor nominal es estable, aparece **Ct2**.

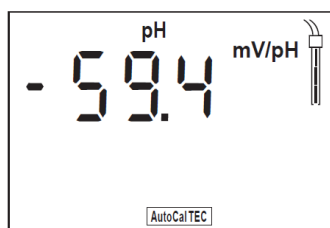



**7.3.1.8** Para continuar la verificación de doble punto, lavar previamente el electrodo y sumergir en la segunda solución buffer.

**7.3.1.9** Presionar **<RUN/ENTER>**, la medición AutoRead comenzará. En el display parpadea la indicación **AR**.



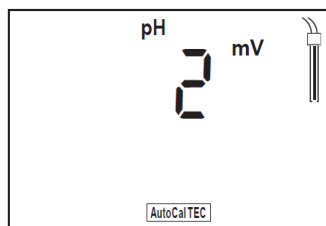
**7.3.1.10** En el momento en que el valor medido se estabiliza, el instrumento indicará la pendiente y la evaluación de la verificación.







Sistema de Gestión de Calidad - NTP ISO/IEC 17025			VERSIÓN: 01
	<b>CÓDIGO:</b> IT-006	<b>INSTRUCTIVO DE USO DEL MULTIPARAMÉTRICO WTW, MODELO MULTI 340i Y MEDICIÓN DE MUESTRAS</b>	Página 11 de 20

**7.3.1.11** Anotar el valor de la pendiente en el formato **FT-030- Hoja de campo-Mediciones en agua** y en el formato **FT-031- Registro de Verificación de Multiparamétrico**.

**7.3.1.12** Presionar <RUN/ENTER>, el instrumento indicará el valor de la asimetría.




**7.3.1.13** El instrumento evalúa automáticamente la verificación de la calibración, después que la misma ha sido llevada a cabo.

Indicación	Asimetría [mV]	Pendiente [mV/pH]
	-15 ... +15	-60,5 ... -58
	-20 ... +20	-58 ... -57
	-25 ... +25	-61 ... -60,5 o -57 ... -56
	-30 ... +30	-62 ... -61 o -56 ... -50
Limpiar la sonda de medición siguiendo las instrucciones de operación del sensor		
E3 Calibración inadmisible	< -30 o > 30	< -62 o > -50

**7.3.1.14** Con la tecla <M> cambiar al modo de medición.

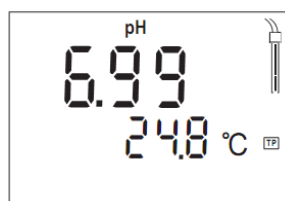
### 7.3.2 Lectura de Muestras Control de pH.

**7.3.2.1** Luego de hacer la verificación de la calibración, se efectuará la lectura de las muestras control para comprobar que el equipo funcione correctamente, para ello se realizará la lectura de los materiales de referencia o buffers certificados de pH 4, 7 y 10, teniendo como referencia el siguiente cuadro:


Sistema de Gestión de Calidad - NTP ISO/IEC 17025			VERSIÓN: 01
	<b>CÓDIGO:</b> IT-006	<b>INSTRUCTIVO DE USO DEL MULTIPARAMÉTRICO WTW, MODELO MULTI 340i Y MEDICIÓN DE MUESTRAS</b>	Página 12 de 20

Rango	Clase de agua	pH ( unid. pH)	Muestra control ( unid. pH)
≤ 9 unid. pH	Aguas Naturales (Agua de manantial, agua de río, agua de lluvia)	4,73	4.01 y 7.00
	Agua Residual Industrial (efluente industrial sin tratamiento)	3.12	
	Agua para consumo Humano	7.30	
	Aguas Naturales	7.19	
	Agua Residual domésticas	7.60	
> 9 unid. pH	Agua Residual Industrial (efluente industrial tratado)	10.15	7.00 y 10.00

- 7.3.2.2** Enjuagar escrupulosamente el electrodo con agua destilada y secarlo con papel tisú.
- 7.3.2.3** Sumergir el electrodo dentro de una alícuota de la muestra control (solución buffer) por un minuto, luego retirar y secar.
- 7.3.2.4** Sacar una porción de la muestra control en un beaker para su medición.
- 7.3.2.5** Sumergir el electrodo de pH en la muestra control.
- 7.3.2.6** Homogenizar la muestra, agitando suavemente para minimizar la entrada de dióxido de carbono en la muestra.
- 7.3.2.7** Presionar las teclas <▲> <▼>, hasta que en la indicación del estado actual aparezca pH. En el display aparece el valor del pH.



- 7.3.2.8** Activar la función AutoRed con <AR>, presionando la tecla

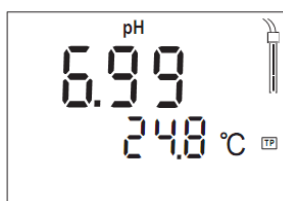
Sistema de Gestión de Calidad - NTP ISO/IEC 17025			VERSIÓN: 01
	<b>CÓDIGO:</b> IT-006	<b>INSTRUCTIVO DE USO DEL MULTIPARAMÉTRICO WTW, MODELO MULTI 340i Y MEDICIÓN DE MUESTRAS</b>	<b>Página 13 de 20</b>



- 7.3.2.9 Luego pulsar <RUN/ENTER> para iniciar la lectura en AutoRed.
- 7.3.2.10 La indicación AR parpadea hasta que el valor se estabilice.
- 7.3.2.11 Anotar el resultado de pH y temperatura en el formato **FT-030-Hoja de campo-Mediciones en agua** y en el formato **FT-031-Registro de Verificación de Multiparamétrico**.
- 7.3.2.12 Iniciar la próxima medición AutoRead con <RUN/ENTER>.

### 7.3.3 Medición de pH en muestras de agua.


- 7.3.3.1 Lavar el electrodo de pH con agua destilada y secar con papel tisú.
- 7.3.3.2 Para muestras tamponadas (muestra control) o con gran fuerza iónica, acondicionense los electrodos después de limpiarlos, introduciéndolos en la muestra durante 1 minuto. Séquense y sumérjense en otra porción (alícuota) nueva de la misma muestra y léase el pH.
- 7.3.3.3 Con soluciones diluidas, mal tamponadas, equilíbrense los electrodos por inmersión en tres o cuatro porciones sucesivas de la muestra. Tómese una muestra nueva para medir el pH.
- 7.3.3.4 Sacar una porción mínima de 50 ml de muestra en un recipiente para ser medida.
- 7.3.3.5 Sumergir el electrodo de pH en la muestra a ser medida.
- 7.3.3.6 Homogenizar la muestra, agitando suavemente para minimizar la entrada de dióxido de carbono en la muestra.
- 7.3.3.7 Presionar las teclas <▲> <▼>, hasta que en la indicación del estado actual aparezca pH. En el display aparece el valor del pH.



- 7.3.3.8 Activar la función AutoRed con <AR>, presionado la tecla



- 7.3.3.9 Luego pulsar <RUN/ENTER> para iniciar la lectura en AutoRed.
- 7.3.3.10 La indicación AR parpadea hasta que el valor se estabilice.
- 7.3.3.11 Anotar el resultado de pH y temperatura en el formato **FT-029-Hoja de campo- Mediciones en agua**.
- 7.3.3.12 Iniciar la próxima medición AutoRead con <RUN/ENTER>.

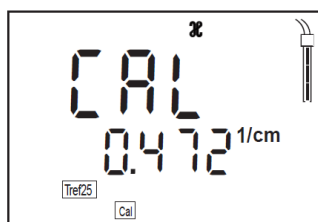
Sistema de Gestión de Calidad - NTP ISO/IEC 17025			VERSIÓN: 01
	<b>CÓDIGO:</b> IT-006	<b>INSTRUCTIVO DE USO DEL MULTIPARAMÉTRICO WTW, MODELO MULTI 340i Y MEDICIÓN DE MUESTRAS</b>	<b>Página 14 de 20</b>

- 7.3.3.13** Se correrá una muestra duplicado por cada muestra leída.
- 7.3.3.14** Realizar el duplicado usando para ello otra alícuota de la muestra.
- 7.3.3.15** Proceder de acuerdo a lo establecido en los numerales 7.3.3.5 al 7.3.3.11.
- 7.3.3.16** Luego de finalizar con las mediciones de pH, sumergir el electrodo limpio en la cubierta de remoje llena de electrolito de referencia (KCl 3 mol/l, sin Ag+).

#### 7.4 Determinación de Conductividad en muestras de agua.

##### 7.4.1 Verificación del sensor de Conductividad.


- 7.4.1.1** Presionar la tecla <CAL>, aparecerá la indicación  $\Sigma$  CAL y además la constante celular actual calibrada (con el símbolo del sensor en el display).

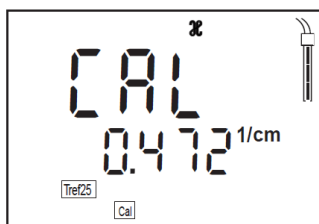


- 7.4.1.2** Lavar el electrodo de conductividad con agua destilada y secar con papel secante.
- 7.4.1.3** Sacar una porción del Patrón de verificación (cloruro de potasio) en un recipiente.
- 7.4.1.4** Enjuagar 3 veces el electrodo con cloruro de potasio (patrón de verificación)
- 7.4.1.5** Sumergir el electrodo en la solución de verificación.
- 7.4.1.6** Presionar <RUN/ENTER>, la medición AutoRead comenzará. En el display parpadea la indicación AR.




- 7.4.1.7** En el momento en que el valor medido estabiliza, el instrumento indicará la constante celular determinada y la evaluación de la verificación.

Sistema de Gestión de Calidad - NTP ISO/IEC 17025			VERSIÓN: 01
	CÓDIGO: IT-006	INSTRUCTIVO DE USO DEL MULTIPARAMÉTRICO WTW, MODELO MULTI 340i Y MEDICIÓN DE MUESTRAS	Página 15 de 20



**7.4.1.8** Anotar el valor de la constante celular en el formato **FT-030-Hoja de campo-Mediciones en agua** y en el formato **FT-031-Registro de Verificación de Multiparamétrico**.

**7.4.1.9** Después de la verificación el instrumento evalúa automáticamente el estado actual de la calibración. El valor de cada evaluación es indicado en el display.


Indicación	Constante celular [ $\text{cm}^{-1}$ ]
	0,450 ... 0,500 $\text{cm}^{-1}$
E3 Calibración inadmisible	fuera del rango de 0,450 ... 0,500 $\text{cm}^{-1}$

**7.4.1.10** Con la tecla <M> cambiar al modo de medición.

#### 7.4.2 Lectura de Muestras Control de Conductividad.

**7.4.2.1** Luego de realizar la verificación de la calibración, se efectuará la lectura de las muestras control para comprobar que el equipo funcione correctamente, para ello se realizará la lectura de los materiales de referencia, teniendo como referencia el siguiente cuadro:

Rango	Clase de agua	Conductividad ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	Muestra control ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )
BAJO ( $< 200 \mu\text{S}/\text{cm}$ )	Agua purificada (Agua destilada/ agua ultrapura)	1,2	$\geq 0.5 - < 20 \mu\text{S}/\text{cm}$
	Agua para consumo Humano	42,2	$\geq 20 - < 100 \mu\text{S}/\text{cm}$
	Aguas Naturales (Agua de manantial, de río, de laguna y	150,9	$\geq 100 \text{ y } < 200 \mu\text{S}/\text{cm}$

Sistema de Gestión de Calidad - NTP ISO/IEC 17025			VERSIÓN: 01
	CÓDIGO: IT-006	INSTRUCTIVO DE USO DEL MULTIPARAMÉTRICO WTW, MODELO MULTI 340i Y MEDICIÓN DE MUESTRAS	Página 16 de 20

Rango	Clase de agua	Conductividad (uS/cm)	Muestra control (uS/cm)
	de deposición atmosférica)		
MEDIO ( $\geq 200$ - $< 1000$ $\mu\text{S/cm}$ )	Agua Residual domésticas, Aguas naturales	441,9	$\geq 200$ - $< 1000$ $\mu\text{S/cm}$
ALTO ( $\geq 1000$ - $< 2000$ $\mu\text{S/cm}$ )	Agua Residual Industrial	1227,6	$\geq 1000$ - $< 2000$ $\mu\text{S/cm}$
MUY ALTO ( $\geq 2000$ $\mu\text{S/cm}$ )	Agua termal	5380	$\geq 2000$ $\mu\text{S/cm}$

**7.4.2.2** Lavar el electrodo con agua destilada y secar con papel secante.

**7.4.2.3** Sacar una porción de la muestra control en un beaker para su medición.

**7.4.2.4** Enjuagar 3 veces el electrodo con la muestra control.

**7.4.2.5** Sumergir el electrodo en la muestra control.

**7.4.2.6** Activar la función AutoRed con **<AR>**, presionado la tecla



**7.4.2.7** Luego pulsar **<RUN/ENTER>** para iniciar la lectura en AutoRed.

**7.4.2.8** La indicación AR parpadea hasta que el valor se estabilice.


**7.4.2.9** Anotar el resultado en el formato **FT-030-Hoja de campo-Mediciones en agua** y en el formato **FT-031- Registro de Verificación de Multiparamétrico**.

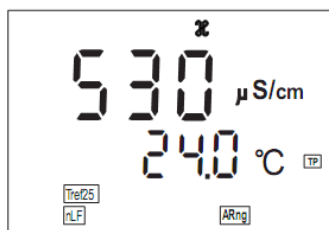
### 7.4.3 Medición de Conductividad en muestras de agua.

**7.4.3.1** Conectar el electrodo de conductividad al instrumento. El instrumento cambia automáticamente a medición de conductibilidad (indicación del estado actual  $\mathcal{X}$ ).

**7.4.3.2** Presionar la tecla **<M>** repetidamente hasta que aparezca la indicación del estado actual  $\mathcal{X}$  y la unidad  $\mu\text{S/cm}$ .



Sistema de Gestión de Calidad - NTP ISO/IEC 17025			VERSIÓN: 01
	<b>CÓDIGO:</b> IT-006	<b>INSTRUCTIVO DE USO DEL MULTIPARAMÉTRICO WTW, MODELO MULTI 340i Y MEDICIÓN DE MUESTRAS</b>	Página 17 de 20



- 7.4.3.3 Lavar el electrodo con agua destilada y secar con papel secante
- 7.4.3.4 Sacar una porción de 500 ml de muestra en un recipiente para ser medida.
- 7.4.3.5 Enjuagar 3 veces el electrodo de conductividad con otra porción de la muestra a medir.
- 7.4.3.6 Sumergir el electrodo en la muestra a ser medida.
- 7.4.3.7 Activar la función AutoRed con <AR>, presionado la tecla



- 7.4.3.8 Luego pulsar <RUN/ENTER> para iniciar la lectura en AutoRed.
- 7.4.3.9 La indicación AR parpadea hasta que el valor se estabilice.
- 7.4.3.10 Anotar el resultado en el formato **FT-030-Hoja de campo-Mediciones en agua.**
- 7.4.3.11 Realizar el duplicado usando para ello otra alícuota de la muestra.
- 7.4.3.12 Proceder de acuerdo a lo establecido en los numerales 7.4.3.3 al 7.4.3.10


## 7.5 Frecuencia de las Verificaciones.

- 7.5.1 La verificación de la calibración de los sensores del multiparamétrico y las lecturas de muestras control se realizará antes de cada salida al campo, los resultados de estas verificaciones se registrarán en el formato **FT-030-Hoja de campo-Mediciones en agua** y en el formato **FT-031- Registro de Verificación de Multiparamétrico.**
- 7.5.2 Las verificaciones periódicas se realizarán cada 07 días, los resultados de estas verificaciones se registrarán en el formato **FT-031-Registro de Verificación de Multiparamétrico.**

## 7.6 Mantenimiento Interno y limpieza del Medidor.

### 7.6.1 Mantenimiento Interno.

El mantenimiento se limita sólo al recambio de las pilas. La indicación LoBat señala la necesidad de un cambio de pilas. Es decir que las pilas se han agotado en gran parte.

Sistema de Gestión de Calidad - NTP ISO/IEC 17025			VERSIÓN: 01
	<b>CÓDIGO:</b> IT-006	<b>INSTRUCTIVO DE USO DEL MULTIPARAMÉTRICO WTW, MODELO MULTI 340i Y MEDICIÓN DE MUESTRAS</b>	<b>Página 18 de 20</b>

#### 7.6.1.1 Cambiar las pilas.

- Abrir la carcasa estando el instrumento apagado.
- Quitar los cuatro tornillos en la parte trasera del instrumento.
- Abrir la cubierta trasera.
- Extraer las cuatro pilas agotadas del compartimento.
- Cerrar la cubierta trasera.
- Ajustar la fecha y hora de acuerdo al procedimiento indicado en el manual del multiparamétrico.
- Verificar el equipo.

#### 7.6.2 Limpieza de los electrodos.

##### 7.6.2.1 Limpieza del electrodo de Oxígeno disuelto.

La limpieza es necesaria sólo cuando el electrodo presenta pendientes exageradas (es decir, cuando el sensor no puede ser calibrado), y cuando el error no puede ser corregido cambiando el cabezal de la membrana y la solución electrolítica. Realizar la limpieza de acuerdo a lo establecido en las instrucciones de operación del sensor de oxígeno CellOx 325.


##### 7.6.2.2 Limpieza del electrodo de pH.

Elimine impurezas y residuos solubles en agua enjuagando con agua destilada. Elimine otras impurezas de la siguiente manera:

Impurezas/contaminación	Procedimientos de Limpieza
Grasas y aceites	Enjuagar con agua y detergente.
Incrustaciones de cal e hidróxido	Enjuagar con ácido cítrico (al 10% en peso).
Proteínas y albúminas	Sumergir en una solución de pepsina PEP/pH de limpieza y dejar remojar durante 1 hora aprox. <u>Observación:</u> Preste atención que el nivel del electrolito de referencia se encuentre sobre el nivel de la solución de limpieza.

##### 7.6.2.3 Limpieza del electrodo de Conductividad.

Desconectar el electrodo de conductividad del instrumento antes de realizar la limpieza. Se recomienda limpiar a fondo el electrodo, especialmente antes de medir valores bajos de conductividad.


Sistema de Gestión de Calidad - NTP ISO/IEC 17025			VERSIÓN: 01
	<b>CÓDIGO:</b> <b>IT-006</b>	<b>INSTRUCTIVO DE USO DEL MULTIPARAMÉTRICO WTW, MODELO MULTI 340i Y MEDICIÓN DE MUESTRAS</b>	<b>Página 19 de 20</b>

Impurezas/contaminación	Procedimientos de Limpieza
Concreción calcárea	- Sumergir las partes afectadas durante 5 minutos en ácido acético (solución de partes en volumen = 10%)
Grasas/aceites	- Enjuagar con agua tibia y detergente de tipo comercial.

Después de la limpieza enjuagar con agua destilada y volver a calibrar el equipo.

## 1. ANEXOS.

- 1.1 ANEXO Nº 01: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL MULTIPARAMÉTRICO.
- 1.2 ANEXO Nº 02: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL ELECTRODO DE OXÍGENO DISUELTO.
- 1.3 ANEXO Nº 03: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL ELECTRODO DE PH.
- 1.4 ANEXO Nº 04: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL ELECTRODO CONDUCTIVIDAD.
- 1.5 ANEXO Nº 05: FT-030-HOJA DE CAMPO-MEDICIONES EN AGUA.
- 1.6 ANEXO Nº 06: FT-031-REGISTRO DE VERIFICACIÓN DE MULTIPARAMÉTRICO.

Sistema de Gestión de Calidad - NTP ISO/IEC 17025			VERSIÓN: 01
	<b>CÓDIGO:</b> IT-006	<b>INSTRUCTIVO DE USO DEL MULTIPARAMÉTRICO WTW, MODELO MULTI 340i Y MEDICIÓN DE MUESTRAS</b>	Página 20 de 20

#### ANEXO Nº 01: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL MULTIPARAMÉTRICO.

Especificaciones	Valores
Temperatura de almacenamiento	- 25 °C ... + 65 °C
Temperatura de funcionamiento	-10 °C ... + 55 °C
Clase climática	2

#### ANEXO Nº 02: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL ELECTRODO DE OXÍGENO DISUELTO.

Especificaciones	Valores	Resolución
Rango de medición de oxígeno disuelto I	0 ... 19.99 mg/l	0.01
	0 ... 199.9 %	0.1
Rango de medición de oxígeno disuelto II	0 ... 90.0 mg/l	0.1
	0 ... 600 %	1
Rango de temperatura admisible	0 ... 50 °C	--
Presión máxima admisible	6·10 <sup>5</sup> Pa (6 bar)	--

#### ANEXO Nº 03: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL ELECTRODO DE PH.

Especificaciones	Valores	Resolución
Rango de medición de pH	0 ... 14.00	0.01
Rango de temperatura admisible	-5.0 ... + 105.0 °C	0.1

#### ANEXO Nº 04: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL ELECTRODO CONDUCTIVIDAD.

Especificaciones	Valores	Resolución
Rango de medición de conductividad	0 ... 1999 µS/cm	1
	0.00 ... 19.99 mS/cm	0.01
	0.0... 199.9 mS/cm	0.1
	0 ... 500 mS/cm	1
Rango de medición de salinidad	0.0 ... 70.0 según tabla IOT	0.1
Rango de temperatura admisible	-5.0 ... +105.0	0.1