 <p><b>IDEAM</b> Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	<b>INSTRUCTIVO DE MANEJO MEDIDOR DE OXÍGENO YSI MODELO 52.</b>	Código: M-S-LC-1005
		Versión : 03
		Fecha: 21/10/2020
		Página: 1 de 8

## 1. OBJETIVO

Establecer los lineamientos para el manejo operativo y puesta en funcionamiento del medidor de oxígeno YSI modelo 52.

## 2. ALCANCE

Inicia con el encendido, continúa con la preparación y acondicionamiento del electrodo, verificación de la calibración, medición de oxígeno disuelto y corrección de errores hasta el apagado del medidor de oxígeno YSI-52. Está dirigido al personal del Laboratorio de Calidad Ambiental (LCA).

## 3. DEFINICIONES

**Medidor de oxígeno:** Instrumento que mide la cantidad de oxígeno disuelto en líquido.

**Membranas permeables:** lámina fina de material elástico, cuya función es recubrir el sensor del electrodo.

**Electrodo:** Elemento terminal de un circuito, especialmente encerrado en un tubo, es un conductor en contacto con un medio, al que lleva o del que recibe una corriente eléctrica.

## 4. ASPECTOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Utilizar los elementos de protección personal, para operar el equipo. Guantes de nitrilo y gafas. Revisar el Manual del sistema en seguridad y salud en el trabajo – SGSST E-SGI-ST-M001.

## 5. EQUIPOS, REACTIVOS Y MATERIALES

### 5.1 Equipos

- Medidor de oxígeno YSI -52.
- Aireador.

### 5.2 Materiales

- Baterías. (6 baterías alcalinas). (Retirar los 4 tornillos de caja de la parte posterior del medidor y levantar cuidadosamente la parte posterior para colocar las baterías).
- Membranas.
- Lijas.
- Botella Winkler.


### 5.3 Reactivos

Solución electrolítica de Cloruro de Potasio (KCl).

## 6. LIMITACIONES E INTERFERENCIAS

Para evitar interferencias y limitaciones en la correcta operación del Medidor de oxígeno YSI-52, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Los fluidos que son apropiados para mediciones son aquellos que no atacan los materiales del sensor y son lo suficientemente bajos en viscosidad permitiendo el paso de la muestra a través de la membrana del electrodo. Deben evitarse Ácidos fuertes y solventes capaces de expandir o disolver el plástico ABS del cuerpo del electrodo u ocasionar daños en el anillo O-Ring del electrodo. El % de saturación de aire de cualquier fluido puede ser medido directamente. Omitir las lecturas en mg/L cuando se mida líquidos no acuosos. Tales muestras pueden tener una solubilidad del oxígeno diferente al usado en el Modelo 52.

 <p>IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	<b>INSTRUCTIVO DE MANEJO MEDIDOR DE OXÍGENO YSI MODELO 52.</b>	Código: M-S-LC-1005
		Versión : 03
		Fecha: 21/10/2020
		Página: 2 de 8

- Lecturas erróneas pueden ocurrir si la membrana está recubierta con bacterias consumidoras de oxígeno o algas productoras de oxígeno. Residuos pesados pueden recubrir la membrana causando lecturas incorrectas. Frecuentemente se debe cambiar la membrana y eliminar este problema.
- La vida de la membrana depende de su uso. Las membranas duran más tiempo si se instalan apropiadamente y son tratadas con cuidado durante su uso. La lectura errónea resultará de estar suelta, arrugada, sucia, o de tener burbujas más grandes de 1/8 de pulgada en la solución electrolítica. Si hay lectura errónea u otra evidencia de que la membrana está dañada, reemplazar la membrana y la solución de KCl. El intervalo promedio de reemplazo es de dos a cuatro semanas. Electroodos en constante uso requieren con mayor frecuencia el cambio de membranas.
- Almacenamiento: Cuando el electrodo no esté en uso, almacenar el electrodo en una botella para DBO conteniendo mínimo una pulgada de agua. Para largo periodo de almacenamiento, remover la membrana con la cápsula, enjuagar el extremo del electrodo con agua des-ionizada, e instalar una cápsula de membrana seca (sin solución electrolítica).
- El cátodo de oro debe siempre estar brillante o claro. Él puede estar empañado por contacto con sulfuro de hidrógeno o dióxido de azufre, o plateado con plata que se ha extendido por el uso con una membrana suelta o arrugada. Si el cátodo viene empañado o plateado se debe limpiar con la lija que se encuentra en el Kit YSI para reacondicionar el electrodo; nunca use químicos o cualquier abrasivo no suministrado con este kit.

#### 6.1. Condiciones Ambientales

El método no exige condiciones específicas o aquellas que se encuentren por fuera de las condiciones ambientales del laboratorio.

### 7. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Para asegurar la calidad de los resultados, es necesario que el Medidor de Oxígeno YSI-52 cuente con el mantenimiento preventivo de acuerdo a la periodicidad especificada en los programas de mantenimiento del laboratorio, garantizando la precisión y exactitud de las mediciones realizadas.

### 8. DESARROLLO

#### 8.1 Principio del Método

Las sondas de oxígeno disuelto de YSI -52 utilizan sensores polarográficos tipo Clark, con termistores incorporados para la medición y compensación de la temperatura. Una fina membrana permeable, sobre el sensor, aísla los elementos sensores del ambiente, pero permite el ingreso de oxígeno y ciertos otros gases. El oxígeno se difunde a través de la membrana a una velocidad proporcional a la diferencia de presión a través de él. Dado que el oxígeno se consume rápidamente en el cátodo, se puede suponer que la presión de oxígeno dentro de la membrana es cero. Por lo tanto, la cantidad de difusión de oxígeno a través de la membrana es proporcional a la presión absoluta de oxígeno fuera de la membrana. Si la presión de oxígeno aumenta, más oxígeno se difunde a través de la Membrana y más corriente fluye a través del sensor. Una presión más baja resulta en menos corriente.




El rango de trabajo de las mediciones de oxígeno es: 0,00 a 19,99 mg / L de oxígeno disuelto 0,0 a 199,9% de saturación de aire. La resolución es: 0,01 mg / L.

## 8.2 Partes Básicas

Conectar la toma del medidor al regulador electrónico, enchufar el regulador a una corriente eléctrica de 110V.

- Encender el regulador electrónico.
- Las siguientes son las teclas de la pantalla y las funciones del YSI-52 las cuales se deben tener en cuenta para el correcto funcionamiento del Medidor de Oxígeno. Cuenta con un interruptor de función giratorio y cuatro teclas que proporcionan un control completo del Modelo 52.

TECLAS DE CONTROL			
	Tecla SKIP también se puede utilizar para seleccionar varios valores predeterminados. (Omitir).		Se utilizan para modificar un ajuste hacia arriba.
	Se utilizan para modificar un ajuste hacia abajo.		La tecla CONFIRMAR se utiliza para aceptar la configuración.
<b>O2-TEMP</b>	En <b>O2-TEMP</b> , el instrumento está midiendo el oxígeno disuelto y la temperatura. (ON)	<b>OFF</b>	Función de apagado del equipo.

	<b>INSTRUCTIVO DE MANEJO MEDIDOR DE OXÍGENO YSI MODELO 52.</b>	Código: M-S-LC-1005
		Versión : 03
		Fecha: 21/10/2020
		Página: 4 de 8

TECLAS DE CONTROL			
<b>CALIBRATE</b>	Empezar Calibración, cambiar a CALIBRATE.	<b>SYSTEM SETUP</b>	Para comenzar a configurar el reloj, la comunicación y Parámetros auto-estables; cambie a Configuración del sistema.
<b>EXTERNAL CONTROL</b>	Se activa el puerto RS232	<b>SALINITY</b>	La salinidad se puede ajustar después de cambiar a SALINITY.

### 8.3 Puesta en funcionamiento

Una vez el equipo esté conectado a una corriente eléctrica de 110 V y la sonda del electrodo esté conectada apropiadamente al medidor, proceder de la siguiente manera:

#### 8.3.1 Preparación del electrodo (cambio de membrana – llenado de solución electrolítica de KCl):

Halar el agitador (quitarlo) del electrodo, desenroscar y remover la membrana; si la membrana está muy sucia o se ha usado demasiado, se debe cambiar; enjuagar el electrodo con agua ultra pura para remover los cristales del electrolito (KCl). Para la operación correcta del electrodo el cátodo de oro siempre debe estar brillante o claro, si no lo está, se debe limpiar con el Kit (lija). Una vez limpio el cátodo y ánodo, enjuagar muy bien el electrodo y llenar la membrana, con solución electrolítica de KCl; proporcionar golpecitos para retirar el aire, observando cuidadosamente que no queden burbujas de aire y proceder a colocar la nueva membrana, enroscando con cuidado la membrana al electrodo, y posteriormente colocar el agitador.

**Nota:** Evitar tocar la membrana, impidiendo de esta manera que se arrugue por la manipulación. Una vez instalada la membrana **acondicionar el electrodo dejando 30 minutos el equipo en calentamiento**, luego que la membrana quede instalada. Si es posible, permitir que electrodo con la membrana nueva o usada y llena de solución electrolítica de KCl se humecte toda la noche, acondicionándose antes de su uso.

- Girar el interruptor de OFF a O2 –TEMP; observar las lecturas de temperatura y oxígeno hasta la estabilización y equilibrio completo del equipo; esto puede tardar de 15 minutos hasta 30 minutos o menos.
- Cuando el YSI -52 es encendido, un sonido, indica que está comenzando el auto prueba de encendido. Una serie de pantallazos aparecerán. Un sonido final y un retorno a la pantalla normal es señal de que ha concluido el test de prueba. Todo el proceso toma cerca de 10 segundos. Si el equipo YSI-52 detecta un error, mostrará en la pantalla un mensaje de error. Estos mensajes, con acciones correctivas apropiadas, se encuentran en el numeral 8.5. De no ser posible resolver el problema que plantea con el equipo, informare al líder Físico –Químico, o persona encargada de dar soporte en la programación de mantenimiento, verificación y calibración de equipos.

#### 8.3.2 Verificación de Calibración

Saturar con aire entre 300 a 500 mL de agua; durante 15 minutos a temperatura constante. Colocar el electrodo y agitar. Girar el interruptor en O2-TEMP hasta que estabilice la temperatura y el oxígeno; esperar entre 15 - 30 minutos para que el sistema se equilibre. Girar el interruptor a CALIBRATE, oprimir CONFIRM, en el valor correcto, dependiendo de la altitud y presión barométrica, para el laboratorio del IDEAM el porcentaje es de 73% para una altitud de 2577m y una presión de 555 mm Hg. Al girar el interruptor a CALIBRATE aparecerá en la pantalla:

	<b>INSTRUCTIVO DE MANEJO MEDIDOR DE OXÍGENO YSI MODELO 52.</b>	Código: M-S-LC-1005
		Versión : 03
		Fecha: 21/10/2020
		Página: 5 de 8

6.90 mg/L      19.8°C 72.8%          9:05
--

CALIBRATE IN PERCENT?
-----------------------

- Oprimir CONFIRM, aparecerá siguiente pantalla:

Enter    Cal    Value Last =    73.0%
--

- Oprimir CONFIRM, aparecerá la siguiente pantalla:

CALIBRATING Please wait...
-------------------------------

- Se escucha un sonido y aparece la siguiente pantalla:

Calibrated    to 73%
-------------------------

- Después de la calibración, girar el interruptor en O2-TEMP. La pantalla mostrará simultáneamente la concentración de oxígeno, Temperatura, % de saturación de aire y la hora.
- Una vez calibrado el equipo este, se encuentra en óptimas condiciones para su operación.

#### 8.4 Medición de oxígeno disuelto

Girar el interruptor en O2-TEMP, colocar el electrodo preparado en la muestra a ser medida. Esperar de 3 a 5 minutos para el equilibrio de la temperatura, o esperar a que el (\*) asterisco aparezca en el display, si está usando modo auto estable. Comenzar la agitación mínimo 30 segundos antes de tomar las lecturas. Observar las lecturas hasta estabilización y registrar el valor.

#### 8.5 Configuración auto estable

Cuando se utiliza la función auto estable, el Modelo 52 indica que todas las lecturas de O2 -TEMP son estables al mostrar un “\*” a la izquierda del tiempo. Para colocar el criterio auto estable, colocar el botón en la función SYSTEM SETUP. Presionar SKIP repetidamente hasta que aparezca el siguiente mensaje:

Setup Autostable?
----------------------

	<b>INSTRUCTIVO DE MANEJO MEDIDOR DE OXÍGENO YSI MODELO 52.</b>	Código: M-S-LC-1005
		Versión : 03
		Fecha: 21/10/2020
		Página: 6 de 8

- Presionar el botón CONFIRM. El siguiente display aparecerá:

Setup  
Autostable On / Off?

- Presionar CONFIRM. El siguiente display aparecerá:

Setup  
Autostable = Off

- Usar una u otra flecha para seleccionar ON, luego presionar CONFIRM. El siguiente mensaje aparecerá:

Setup  
Change in %?

- Presionar CONFIRM. Un display similar al siguiente aparecerá

Setup  
Change in % = 0.4

Usar las flechas para seleccionar el % auto estable deseado (tomará para lograr el % más pequeño, la mayor exactitud en su lectura y mayor tiempo). Presionar CONFIRM. El siguiente display aparecerá:

- Presionar CONFIRM. El siguiente display aparecerá:

Setup  
# of rdgs?

- Usar las flechas para seleccionar el # de lecturas (Tomará el # más grande, la exactitud más grande y el periodo más largo).

Setup  
# of rdgs = 5

**RECOMENDACIÓN:** Si el electrodo se almacena por un mes o más se debe dejar seco.

### 8.6 Verificación de encendido y mensaje de errores

El equipo YSI-52 ejecuta la comprobación de encendido por sí mismo cada vez que se enciende. Los siguientes códigos de errores que se dan facilitan la corrección de ellos. El E.0 - E.1 puede ser mostrado en pantalla en cualquier momento. El mensaje E.2 - E.4 puede ser mostrado solamente durante la calibración.

	<b>INSTRUCTIVO DE MANEJO MEDIDOR DE OXÍGENO YSI MODELO 52.</b>	Código: M-S-LC-1005
		Versión : 03
		Fecha: 21/10/2020
		Página: 7 de 8

CODIGO	ERROR	CAUSA	CORRECIÓN
E.0	Error del sistema	ROM con defecto.	Retornar para servicio.
E.00	Valor de calibración	Backup de RAM con defecto perdido.	Retornar para servicio Bateria.
E.01	RAM con defecto	RAM con defecto.	Retornar para servicio.
E.1	Circuito abierto en Prueba de Temperatura.	Conector inapropiadamente Conexión intermitente, en cable o conector Falla en el sensor de temperatura.	Chequear conector. Reparar o reemplazar.
E.2	Alta señal de fondo o ruido.	Insuficiente tiempo en el calentamiento. Procedimiento incorrecto para la prueba cero. Los electrodos necesitan servicio. Mal funcionamiento.	Ver Preparación para uso. Ver calibración en cero. Ver instrucciones para el electrodo. o reemplazar electrodos.
E.3	Baja sensibilidad	Electrolito insuficiente. Electrodo contaminado o membrana sucia. Membrana demasiado gruesa. Alta resistencia en conexión del electrodo.	Ver instrucciones para electrodo. Ensayar con otra membrana. Retornarlo para evaluación al centro de servicio.
E.4	Rendimiento demasiado	Membrana demasiado delgada. Corto circuito. Electrodos necesitan recubrimiento. Escape interno en el electrodo o en el cable conector.	Ensayar con otra membrana. Reparar o reemplazar. Reparar o reemplazar. Reparar o reemplazar.
M.XX	Modo incorrecto	Switch o circuito defectuoso (X puede ser cualquier dígito o cualquier letra.)	Retornar para servicio.

### 8.7 Apagado

Girar el interruptor de O<sub>2</sub> –TEMP a OFF.

### 8.8 Formatos

MS-LC-F007 Control diario de manejo de equipos

## 9. DIAGRAMA


Ver anexo 1.

## 10. DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y BIBLIOGRAFÍA

Manual YSI Model 52 Dissolved Oxygen Meter Instructions.

## 11. HISTORIAL DE CAMBIOS

VERSIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN
01	20/09/2017	Creación del documento con base a la nueva estructura del SGI.
02	30/05/2018	Modificación de los ítems: 1.Objetivo, 2. Alcance, 3. Definiciones, 8.2.1 Preparación del electrodo y 8.2.2 Verificación de Calibración. Los numerales fueron modificados de acuerdo a la secuencia de la estructura del documento.
03	21/10/2020	Nueva versión producto de la actualización de la documentación del Sistema Integrado de Gestión.

	<b>INSTRUCTIVO DE MANEJO MEDIDOR DE OXÍGENO YSI MODELO 52.</b>	Código: M-S-LC-1005
		Versión : 03
		Fecha: 21/10/2020
		Página: 8 de 8

<b>ELABORO:</b>  <b>Luz Adriana Ruiz Araujo</b> Contratista Grupo Laboratorio de Calidad Ambiental	<b>REVISO:</b>  <b>Carlos Martín Velásquez Ramírez</b> Contratista Líder Técnico Grupo Laboratorio de Calidad Ambiental	<b>APROBO:</b>  <b>Nelson Omar Vargas Martínez</b> Subdirector de Hidrología
---	--	---

**ANEXO 1. Diagrama**

