

	<b>USO DEL DIGESTOR MICROONDAS</b>	<b>Código:</b> ITR-LFERT-140 <b>Emisor:</b> DGT-DL-DLQ-LFERT <b>Versión:</b> 01 <b>Vigente:</b> 03/04/2023 <b>Página:</b> 1 de 8
---	------------------------------------	--

## USO DEL DIGESTOR MICROONDAS

<b>MODIFICADO POR</b>	<b>VERIFICADO POR</b>	<b>APROBADO POR</b>
<b>Nombre y Apellido:</b> Lic. Karen Benítez Lic. Alba Domínguez	<b>Nombre y Apellido:</b> Ing. Agr. Jadiyi Torales	<b>Nombre y Apellido:</b> Ing. Agr. Cesar Rivas
<b>Cargo:</b> Técnica del LFERT Jefa del DLQ	<b>Cargo:</b> Director de Laboratorios	<b>Cargo:</b> Director General Técnico
<b>Firma:</b>  	<b>Firma:</b>  	<b>Firma:</b>  
<b>Fecha:</b> 24/03/2023	<b>Fecha:</b> 27/03/2023	<b>Fecha:</b> 03/04/2023

	<b>USO DEL DIGESTOR MICROONDAS</b>	<b>Código:</b> ITR-LFERT-140 <b>Emisor:</b> DGT-DL-DLQ-LFERT <b>Versión:</b> 01 <b>Vigente:</b> 03/04/2023 <b>Página:</b> 2 de 8
---	------------------------------------	--

## 1 OBJETIVO

Describir el modo de operación y verificación del Digestor Microondas.

## 2 ALCANCE

Se aplica al equipo de marca Milestone, modelo Ethos One

## 3 SIGLAS Y DEFINICIONES

### 3.1 Siglas

- a) **ITR** : Instructivo de trabajo
- b) **DLQ** : Dirección de Laboratorios Químicos
- c) **LFERT**: Laboratorio de Fertilizantes
- d) **UMEL** : Unidad de Mantenimientos de Equipos de Laboratorio

### 1.2 Definiciones

- a) **Instructivo (ITR)**: son los documentos que describen las actividades paso a paso que se realizan en una etapa de un proceso y son complementarias a los procedimientos.
- b) **Formularios (FOR)**: son documentos con formato (físico o digital) preestablecido donde se registrarán los datos resultantes de una actividad.

## 4 RESPONSABLE

El Departamento de Laboratorio Químicos y la Unidad de Mantenimientos de Equipos de Laboratorio son los responsables del cumplimiento y aplicación del presente instructivo

## 5 ACTIVIDADES

### 5.1 Operación y preparación de Rotor

- 5.1.1 Tarar el recipiente de teflón en una balanza y pesar directamente la muestra colocándola dentro del recipiente (Fig. 1 y 2). Tratar de reducir tanto como sea posible la transferencia de muestras, para evitar la contaminación.
- 5.1.2 Introducir el vaso de teflón en el escudo de protección HTC (Fig.3).
- 5.1.3 Las superficies de la pared del protector HTC, así como la pared exterior del vaso de teflón, debe estar seca y limpia.
- 5.1.4 Añadir los reactivos (ácido) adecuados a la muestra, de acuerdo a la metodología utilizada (Fig. 4).
- 5.1.5 Agitar ligeramente la solución, homogeneizar la muestra.
- 5.1.6 Luego colocar la tapa de teflón sobre vaso de teflón, empujar firmemente hasta el tope (Fig. 5).

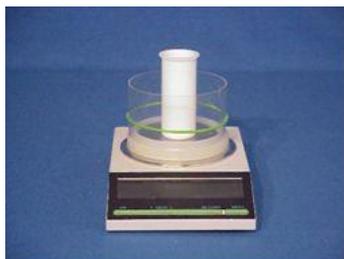


Fig. 1

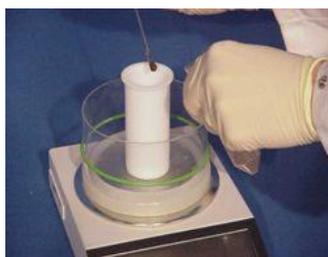


Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5

5.1.7 A continuación, colocar la placa adaptadora de HTC en la cubierta de teflón, con el plano hacia abajo (Fig. 6), para tener el espacio para la seguridad HTC y el resorte en la parte superior (Fig.7).

5.1.8 Luego colocar el anillo indicador TFM teflón en la cubierta y empuje hacia abajo completamente (Fig.8).



Fig. 6



Fig. 7



Fig. 8

5.1.9 Introducir el recipiente en el segmento del rotor de polipropileno (Fig.9).

5.1.10 Tomar la llave dinamométrica y ajustar el indicador en la posición "cerrar", así como se muestra en la siguiente imagen (Fig.10).

5.1.11 Coloque el segmento de polipropileno con el recipiente en la estación de trabajo y apriete el tornillo HTC en forma de cruz, ubicado hacia arriba (Fig.11). Hacer rotaciones largas, en vez de cortas y proceder lentamente hasta que escuche un sonido que indique que el recipiente está bien cerrado. Este proceso debe llevarse a cabo bajo campana extractora de gases.



Fig. 9



Fig. 10



Fig. 11

- 5.1.12 Repita el mismo procedimiento para todos los vasos estándar restantes.
- 5.1.13 El recipiente de referencia (posee una termocupla) debe utilizarse como recipiente estándar: mismo volumen, misma mezcla de ácido y el mismo tipo de muestra ser colocado en ella (Fig. 11); después del pesaje de la muestra y de la adición de los reactivos, coloque la cubierta de referencia sobre el recipiente (Fig. 12 y 13).
- 5.1.14 Obs.: Nunca coloque un espacio en blanco en la posición de referencia. Se debe utilizar un volumen mínimo de 8 ml.
- 5.1.15 Al cerrar y abrir la tapa de referencia, asegúrese de levantar la tapa hacia arriba para evitar que se agriete la termocupla. Una inspección cuidadosa de la termocupla debe hacerse antes de cada uso.



Fig. 11



Fig. 12



Fig. 13

- 5.1.16 Luego poner el resorte de seguridad especial de HTC en la placa del adaptador de HTC (Fig. 14).
- 5.1.17 El resorte HTC de referencia difiere de los otros, tiene un menor tamaño para permitir la introducción del termopar en el conducto.
- 5.1.18 Introducir el recipiente de referencia y todos los estándares montado en el
- 5.1.19 Polipropileno (Fig. 15).
- 5.1.20 La hendidura de la placa adaptadora HTC tiene unos conductos para la colocación de la cubierta TFM teflón, éste coincidirá con parte mecanizada inferior del TFM cubierta de teflón.

5.1.21 Apriete el recipiente de referencia de la misma manera que los otros recipientes.

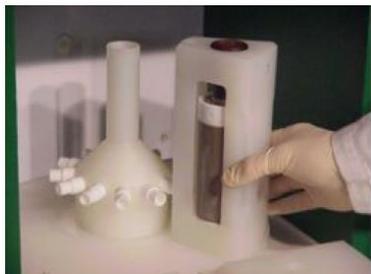


Fig. 14



Fig. 15

5.1.22 Introducir el termopar en el recipiente de referencia, simplemente deslizando el sensor a través del agujero en el tornillo HTC del segmento de referencia (Fig.16).

5.1.23 El agujero para el termopar está alineado con la termocupla, permitiendo que el sensor de temperatura sea introducido completamente en el recipiente (Fig.17).

5.1.24 Lleve el sensor de temperatura, hasta que el conector de presión, ubicado al costado del equipo microondas.



Fig. 16



Fig. 17

5.1.25 Introducir la placa superior del rotor segmentada, ésta se fija a los conectores a cada segmento de polipropileno individual (Fig.18).

5.1.26 Observar que el sensor de temperatura de presión, que debe ser libre para el giro (Fig. 19 y 20).



Fig. 18



Fig. 19



Fig. 20

- 5.1.27 Conectar ahora el sensor de temperatura, al enchufe (Fig.21).  
Doble el sensor de temperatura como se muestra en la siguiente imagen (Fig.21 y 22).



Fig. 21



Fig. 22

## 5.2 Encendido del equipo

- 5.2.1 Encender el equipo con la perilla “ON/OFF”, ubicada a un costado del equipo.
- 5.2.2 El equipo solicitará la contraseña de ingreso, siendo “1 2 3 4 5 6” ya habilitando para poder acceder al menú (Fig. 23).
- 5.2.3 Presionar “PRESS PREP” y seleccionar el método “Fertilizante.mpr” (Fig. 24)
- 5.2.4 Cierre la puerta del equipo y presione START para iniciar el programa de digestión (Fig. 25).



Fig. 23



Fig. 24



Fig. 25

## 5.3 Enfriamiento y apertura de los vasos

- 5.3.1 Una vez que el programa de microondas se ha completado, es necesario enfriar el rotor antes de abrir por lo tanto la unidad permitirá la apertura de la puerta cuando la temperatura alcance los 76 °C.
- 5.3.2 El rotor puede ser refrigerado por aire en el interior del ETHOS y en tal caso, el tiempo de enfriamiento es de unos 20 minutos (aproximadamente 6-8 °C/ min).

- 5.3.3 Alternativamente, los segmentos pueden ser removidos de la cavidad del sistema para un enfriamiento más rápido a la temperatura ambiente. Los vasos se deben abrir bajo la campana por los vapores ácidos que puedan expedir. Tomar la llave dinamométrica y ajuste el indicador a la posición "abierto", como se muestra en la siguiente imagen (Fig. 26). Utilizando el mismo procedimiento que para cerrar o sea largas rotaciones.



Fig. 26

- 5.3.4 Una vez abierto el vaso de teflón, transferir la muestra digerida con abundante agua destilada (Fig. 27) vertiendo a un matraz, que contenga un embudo con papel de filtro de porosidad media, lavando repetidamente el recipiente de Teflón con agua destilada y lavando el papel. Repetir la misma operación con todos los tubos del rotor, incluyendo el vaso de referencia. Así la solución está preparada para ser analizada.



Fig. 27

## 5.4 Limpieza de los accesorios del Microondas

- 5.4.1 Este paso puede verificarse en el procedimiento PRO-DLQ-116 "LIMPIEZA DE MATERIALES".
- 5.4.2 Para los demás accesorios del equipo del Microondas como ser la cubierta marrón de teflón, las tapas externas, el anillo indicador de teflón, pueden ser aseados según la necesidad con agua destilada y detergente neutro.

	<b>USO DEL DIGESTOR MICROONDAS</b>	<b>Código:</b> ITR-LFERT-140 <b>Emisor:</b> DGT-DL-DLQ-LFERT <b>Versión:</b> 01 <b>Vigente:</b> 03/04/2023 <b>Página:</b> 8 de 8
---	------------------------------------	--

## 5.5 Apagado del Sistema Microondas

5.5.1 Una vez terminada la digestión y enfriamiento de las muestras dentro de la unidad y las mismas puedan extraerse se debe cerrar la puerta y apagar el equipo con la perilla.

## 5.6 Verificación

5.6.1 Se realiza la verificación del buen funcionamiento del equipo.

## 5.7 Calibración

5.7.1 Este equipo no está sujeto a calibración.

## 5.8 Mantenimiento

5.8.1 El responsable de la Unidad de Mantenimiento de Equipos, es el encargado de realizar el mantenimiento de este equipo. La frecuencia de mantenimiento es anual, esto se verifica en el FOR-DL-004 Plan de Mantenimiento

## 6 CONTROL DE CAMBIOS

Item	Página	Cambios
NA	1	Proviene de un Sistema de Gestión de Calidad de la Norma NP-ISO/IEC 17025:2018. La DL adopta el SGCI del SENAVE en cumplimiento de la Resolución SENAVE N° 42/2023 "Control de documentos", versión 04. Se realiza el cambio al SGCI del ITR-LFERT-140 ver: 02 Vigencia: 29/05/2020, pasa a la versión 01, teniendo en cuenta lo establecido en la Nota 02 del PRO-DSGC-001 "Control de documentos".

## 7 DOCUMENTOS

Nombre del Documento	Código	Área de archivo	Responsable	Tiempo de retención por dependencia	Disposición Final
Plan de Mantenimiento	FOR-DL-004	Sala de Archivos, Página web enlace del Sistema de Gestión de Calidad	<u>UMEL</u>	<u>5 años</u>	<u>Eliminación</u>
Ficha de Equipos	FOR-DL-006		<u>UMEL</u>	<u>5 años</u>	<u>Eliminación</u>
Protocolo de trabajo de ensayos de fertilizantes	FOR-LFERT-169		<u>Jefe y Técnico</u>	<u>5 años</u>	<u>Eliminación</u>

## 8 ANEXO

No Aplica