

# MANUAL DE USO

ESTUFAS DE SECADO  
DE AIRE FORZADO (TDSF)

# ÍNDICE

<b>1. TABLA DE TAMAÑOS .....</b>	<b>3</b>
<b>2. PUESTA EN MARCHA .....</b>	<b>3</b>
<b>3. SETEO Y PROGRAMACIÓN DE TRABAJO .....</b>	<b>4</b>
<b>3.1 MODO DE CONTROL ANALÓGICO .....</b>	<b>4</b>
<b>3.2 MODO DE CONTROL DIGITAL ON/OFF .....</b>	<b>5</b>
<b>3.2.1 SETEO DEL MODO DE CONTROL DIGITAL ON/OFF .....</b>	<b>6</b>
<b>3.3 MODO DE CONTROL DIGITAL PID .....</b>	<b>6</b>
<b>3.3.1 SETEO PID BASE .....</b>	<b>8</b>
<b>3.3.2 SETEO PID TEMPORIZADOR .....</b>	<b>8</b>
<b>3.3.3 SETEO PID RAMPAS Y MESETAS.....</b>	<b>9</b>
<b>4. MANTENIMIENTO DE LA TDSF.....</b>	<b>9</b>

## 1. TABLA DE TAMAÑOS

	TDSF/-30	TDSF/-40	TDSF/-50	TDSF/-60	TDSF/-70
<b>ALTO INTERIOR</b>	30 cm	40 cm	50 cm	60 cm	70 cm
<b>ANCHO INTERIOR</b>	40 cm	60 cm	70 cm	80 cm	100 cm
<b>PROFUNDIDAD INTERIOR</b>	30 cm	40 cm	50 cm	60 cm	70 cm
<b>ALTO EXTERIOR</b>	64 cm	74 cm	84 cm	96 cm	106 cm
<b>ANCHO EXTERIOR</b>	86 cm	106 cm	116 cm	126 cm	146 cm
<b>PROFUNDIDAD EXTERIOR</b>	42 cm	52 cm	62 cm	71 cm	81 cm
<b>POTENCIA (WATTS)</b>	1400 w	2000 w	2500 w	2900w	3100 w
<b>CORRIENTE</b>	6,3 A	9 A	11,3 A	13,1 A	14 A
<b>VOLUMEN</b>	36 lt	96 lt	175 lt	288 lt	490 lt
<b>ESTANTES MÁXIMOS</b>	4	5	5	6	7
<b>PESO NETO</b>	27 kgs	42 kgs	77 kgs	100 kgs	140 kgs
<b>PUERTAS</b>	simple	simple	doble	doble	doble

## 2. PUESTA EN MARCHA



Primero, desembale la estufa con cuidado. Si utiliza un cutter o tijera afilada, evite cortes profundos para no dañar los laterales de la estufa.



Para posicionar la estufa en el lugar indicado, puede que se necesiten dos personas.



Una vez colocada, revise el sistema de cierre de las puertas. Retire los estantes y revise el interior de la estufa.



Para asegurar el interior, realice una limpieza básica con agua pulverizada y un paño fino.



Una vez asegurado el interior de la estufa, coloque los estantes y pruebe nuevamente el cierre de la estufa.



Conecte la **TDSF** a la línea eléctrica teniendo en cuenta la tensión de trabajo de la estufa (**220v/50hz**) y el tipo de conexión (**IRAM-2071**). Asegúrese de que la instalación eléctrica soporte la potencia demandada por la estufa, para esto consulte la «**1 TABLA DE TAMAÑOS**» y corrobore los watts de consumo según los modelos.



La red eléctrica para la instalación de las estufas de mayor tamaño como, las **TDSF 50, 60 y 70**, debe ser de cable eléctrico diámetro **6 mm** y toma corriente de **20 amper** (medidas inferiores a estas pueden sobrecargar la red eléctrica de su laboratorio o centro de producción).



Colocar la tecla «**ON/OFF**» en **ON**. Ahora el equipo está conectado a la red eléctrica.



Encender la tecla «**motor**». Las estufas **TDSF** no deben funcionar con el motor apagado. Esto viciaría el funcionamiento del equipamiento ya que las temperaturas no se estabilizarán y ningún programa térmico podrá llevarse adelante con efectividad. De manera que para preservar la **TDSF** debe evitar activar el sistema de calentamiento si el motor no está encendido.



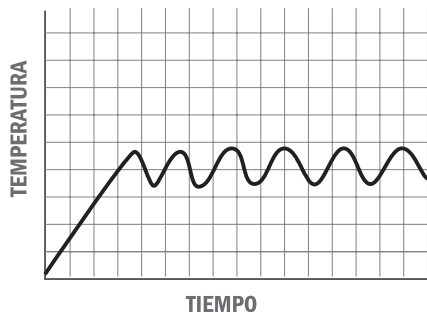
Seteo de temperaturas según el modo de control.

### 3. SETEO Y PROGRAMACIÓN DE TRABAJO

Desde luego la puesta en marcha de funcionamiento de la estufa varía según el modo de control de temperatura. A lo siguiente se detallan los pasos técnicos básicos para iniciar las estufas de aire forzado según cada modo de control:

### 3.1 MODO DE CONTROL ANALÓGICO

El modo de control analógico constituye la tecnología de base para el control y seteo de la temperatura de trabajo de la estufa. Este modo de control de temperatura es adecuado para las metodologías y programas de trabajo que no requieran una alta precisión en la temperatura de trabajo. Como se puede observar en la gráfica, la figura que dibuja la oscilación térmica es pronunciada, debido a que la precisión del modo de control analógico es de  $\pm 3^{\circ}\text{C}$ . Al momento de planificar su proceso productivo, el usuario debe tener en cuenta esta oscilación y corroborar que esto no impacte de manera negativa en la metodología de trabajo asumida.



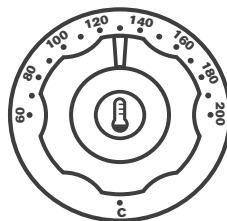
Para realizar el seteo de este modo de control, se deben seguir los siguientes pasos:

**1** Girar la perilla del termostato hasta la temperatura deseada, se encenderá la luz indicadora de calefacción.

**2** El ajuste fino de temperatura se realiza mediante aproximaciones sucesivas, variando la posición del termostato aproximándola al punto de corte de funcionamiento.

**3** La temperatura deseada debe ser monitoreada colocando un termómetro en la parte superior de la estufa, en el recinto destinado para dicha función.

**4** Para apagar el equipamiento debe realizar la siguiente secuencia: primero apagar la tecla motor y luego apagar la tecla **ON/OFF**. De este modo se evitará un posible mal funcionamiento cuando vuelva a utilizar la estufa.

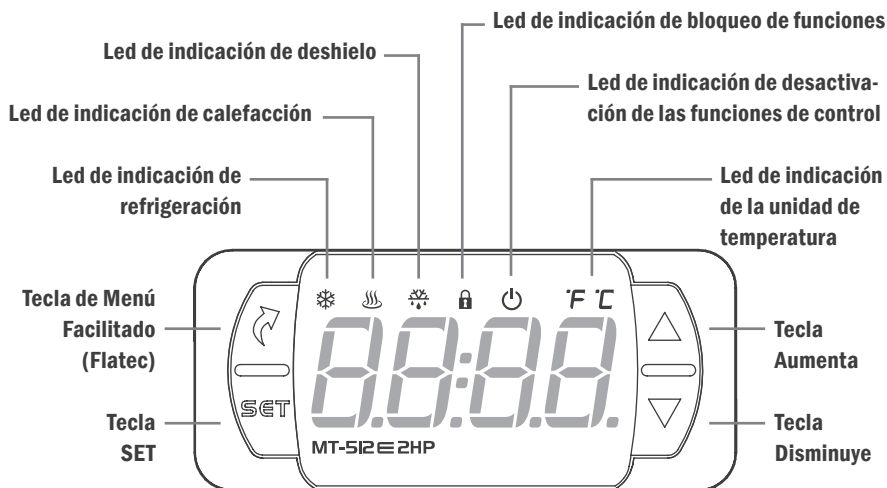
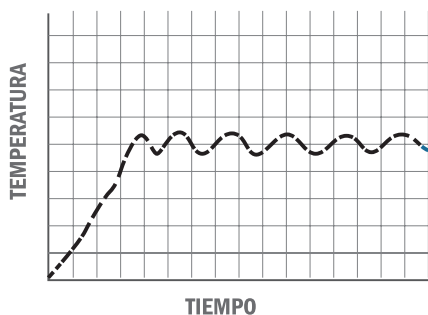


Perilla de Control Analógico

### 3.2 MODO DE CONTROL DIGITAL ON/OFF

El modo de control digital on/off es un paso tecnológico más en referencia al modo de control analógico comentado anteriormente. Es óptimo para aquellas metodologías y programas de trabajo que requieren una precisión media en la temperatura de trabajo. En la gráfica que acompaña podemos observar que la figura que dibuja la oscilación térmica es baja, debido a que del modo de control digital on/off tiene una precisión de  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ .

Como vemos la precisión es una variable de gran importancia y el usuario debe tener en cuenta la oscilación térmica y corroborar que esta se corresponda con la metodología de trabajo asumida.




Esquema de teclas y comandos


Este controlador digital está estandarizado y posee conformidad normativa con la UL Inc. (Estados Unidos y Canadá) y NSF (Estados Unidos). Esto lo convierte


en una solución confiable para aquellos procesos con demanda de precisión térmica y capacidad de programación.

### 3.2.1 SETEO DEL MODO DE CONTROL DIGITAL ON/OFF


Para realizar el seteo de temperaturas de trabajo del controlador digital proceda como a continuación:

 **1** Presionar la tecla **SET** por 2 (dos) segundos hasta que aparezca en la pantalla el mensaje «**SET**». Cuando esto suceda la temperatura que muestre el display corresponderá a la temperatura actualmente ajustada.

 **2** Utilice las teclas «**arriba/abajo**» para modificar el valor de la temperatura hasta consignar el valor deseado.

 **3** Una vez consignada la temperatura deseada, presione la tecla **SET** para grabar y setear efectivamente esta temperatura. Con esta acción el equipamiento queda programado de manera efectiva.

**4** La temperatura deseada debe ser monitoreada colocando un termómetro en la parte superior de la estufa, en recinto destinado para dicha función.

 **5** Para apagar el equipamiento debe realizar la siguiente secuencia: primero apagar la tecla motor y luego apagar la tecla **ON/OFF**. De este modo se evitará un posible mal funcionamiento cuando vuelva a utilizar la estufa.

### 3.3 MODO DE CONTROL DIGITAL PID

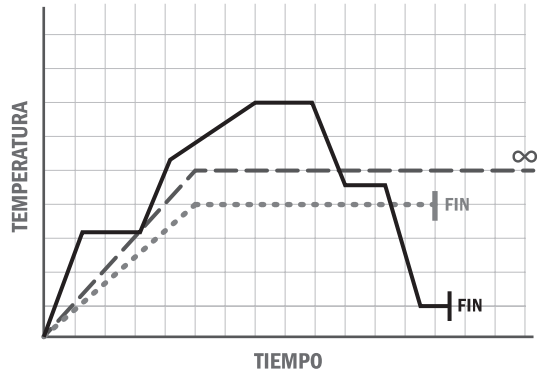
**P.I.D.** es la sigla de Proporcional Integral Derivativo, y estas funciones permiten calcular la diferencia entre nuestra variable real contra la variable deseada. De cierta forma el valor proporcional depende del error actual, el integral depende de los errores pasados y el derivativo es una predicción de los errores futuros. Por su eficacia es uno de los sistemas predilectos para controlar la temperatura.

El modo de control **PID** es el ideal para los programas de trabajo que demandan una alta precisión en control de la temperatura de trabajo, y constituye un paso tecnológico más con respecto al modo de control digital **on/off**. La oscilación térmica

es mínima debido a que la precisión del modo de control digital **PID** es de **+/- 0,5°C**. Este modo de control es adecuado para las metodologías y programas de trabajo exigentes en el control térmico. La precisión es una variable de gran importancia y el usuario debe tener en cuenta la variación térmica y corroborar que esta se corresponda con la metodología de trabajo asumida.

El modo de control **PID** posee tres subtipos: **Base**, **Temporizador** y **Rampas y mesetas** y el usuario debe optar por la opción **PID** que más se ajuste al proceso y método de trabajo a ejecutar. El subtipo **Base** consigna una temperatura y una vez alcanzada

se mantiene por tiempo indefinido, hasta que el usuario detenga voluntariamente el equipo. El subtipo **Temporizador** permite consignar una temperatura y establecer un tiempo límite de mantenimiento de esa temperatura, en este caso el equipamiento se detiene automáticamente sin intervención del usuario. Finalmente, el subtipo **Rampas y Mesetas** permite consignar varias temperaturas en diferentes tiempos, logrando el efecto de rampas y mesetas (tal como se expone en la gráfica). En la programación de este subtipo el equipamiento también se detiene automáticamente. La grafica que aquí se muestra exhibe como difieren estas tres modalidades de **PID**.



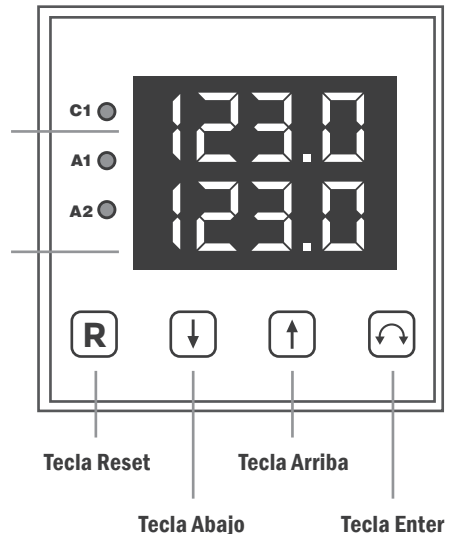
## RECONOCIENDO EL CONTROLADOR DIGITAL:

El display superior verde, identificado como sensor, indica la temperatura medida por la termocupla de la estufa. De manera que este valor corresponde a la temperatura real del interior de la estufa.

El display inferior rojo, identificado como setpoint, indica la temperatura a la que está seteada la estufa, la que se mantendrá por el tiempo que funcione la estufa TDSF.





Además, el controlador digital PID posee de modo opcional una conexión a PC, lo que permite el monitoreo de trabajo desde el ordenador más próximo.








### 3.3.1 SETEO PID BASE

 **1** Presionar las teclas arriba y abajo para modificar el valor de la temperatura hasta consignar el valor deseado. De este modo el valor del display inferior se modificará indicando la temperatura de trabajo deseada. Nótese que al mantenerlo presionado se aumenta la velocidad de variación.


 **2** Una vez consignada la temperatura de trabajo deseada, el usuario puede presionar la tecla «**R**» para confirmar o puede esperar 3 segundos y el valor quedará grabado automáticamente. Con esta acción el equipamiento queda programado de manera efectiva y comenzará el proceso de calefacción.


 **3** Podrá notar que la luz verde «**C**» comenzará a titilar, lo que significa que el proceso de calentamiento está en marcha, teniendo en cuenta que la temperatura seteada (display inferior rojo) sea mayor a la temperatura del sensor (display superior verde).


 **4** La temperatura deseada debe ser monitoreada colocando un termómetro en la parte superior de la estufa, en recinto destinado para dicha función.


 **5** Para apagar el equipamiento debe realizar la siguiente secuencia: primero apagar la tecla motor y luego apagar la tecla «**ON/OFF**». De este modo se evitará un posible mal funcionamiento cuando vuelva a utilizar la estufa.


### 3.3.2 SETEO PID TEMPORIZADOR

 **1** Pulsar el botón **ENTER** y notar que el display inferior indicará la palabra «TEMPERATURA».

 **2** Presionar las teclas arriba y abajo para modificar el valor de la temperatura hasta consignar el valor deseado. Nótese que al mantener presionado se aumenta la velocidad de variación.

 **3** Pulsar nuevamente el botón **ENTER**; el display inferior ahora indicará la palabra «TIEMPO».

 **4** Presionar las teclas arriba y abajo para modificar el valor del tiempo en minutos. Si el tiempo es 0 (cero) el sistema cortará el ciclo de calefacción automáticamente cuando se alcance la temperatura seteada.

 **5** Pulsar una vez más el botón **ENTER**; el display inferior ahora indicará la palabra «**R !**» (*alarma 1*). Despreocuparse esta opción.



6 Pulsar nuevamente el botón **ENTER**; y el sistema quedará programado, pero sin iniciar.



7 Presionar la tecla arriba para iniciar el ciclo térmico tal como fue programado anteriormente. Durante la ejecución del ciclo el display superior mostrará la temperatura real interior del equipamiento y el display inferior indicará «CALENTANDO» hasta que la temperatura seteada se alcance.



8 Pulsando abajo el usuario puede detener el ciclo térmico programado anteriormente.



9 Cuando el ciclo de tiempo y temperatura se cumpla, se podrá leer en el display inferior el mensaje «FIN».



10 La temperatura deseada debe ser monitoreada colocando un termómetro en la parte superior de la estufa, en recinto destinado para dicha función.

11 Para apagar el equipamiento debe realizar la siguiente secuencia: primero apagar la tecla motor y luego apagar la tecla **ON/OFF**. De este modo se evitará un posible mal funcionamiento cuando vuelva a utilizar la estufa.

### 3.3.3 SETEO PID RAMPAS Y MESETAS

El modo de control PID tiene como opción la posibilidad de programar rampas y mesetas. Las rampas y mesetas permiten realizar ciclos de cocción de 9 programas máximo, y de hasta 24 segmentos de 9999 minutos (lo que corresponde a 24 rampas y 24 mesetas como máximo). Solicitar instrucciones para programación de rampas y mesetas a [INFO@TECNODALVO.COM.AR](mailto:INFO@TECNODALVO.COM.AR)

## 4 MANTENIMIENTO DE LA TDSF

Se recomienda mantener limpio el exterior y el interior de la **TDSF**. Sugerimos lo siguiente:



Para la limpieza externa utilizar un detergente suave diluido en agua. Aplicarlo sobre las superficies externas, utilizando un paño de calidad.



Para la limpieza del interior de la **TDSF**, pulverizar agua solamente y utilizar un paño de calidad sobre las paredes. Cualquier resto de agua será evacuado durante su próximo uso.



Se recomienda mantener el equipo con la puerta cerrada en el momento que no se utilice, de esta forma quedará sellada la cámara de la estufa. El equipamiento puede mantenerse conectado a la red eléctrica y resguardado de cualquier riesgo eléctrico simplemente pulsando en **OFF** la tecla de conexión «**ON/OFF**».

**TECNO-DALVO SRL**

✉ [info@tecnodalvo.com.ar](mailto:info@tecnodalvo.com.ar)

☎ +54 9 (0342) 453-1497

📍 Hipólito Yrigoyen 2860.  
S3000, Santa Fe

