



**UAGro**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUERRERO**

**LABORATORIO  
FÍSICA, QUÍMICA-ASFALTO**

**MANUAL DE USUARIO:  
HORNO DE TEMPERATURA CONSTANTE**

**REVISÓ**

**M.en C. EDGARDO SOLÍS CARMONA  
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA**

**CORRECTOR DE TEXTOS**

**Dr. SEVERINO FELICIANO MORALES**

**SUB DIRECTOR DE ADMINISTRACIÓN Y CONTROL ESCOLAR**

**M.en A.C. MARICARMEN ALARCÓN ALARCÓN  
DOCENTE DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA**

**2018**



# HORNO DE SECADO UNIVERSAL BB250A

MANUAL DE OPERACIÓN

## Índice

1. SEGURIDAD.....	3
1.1. Símbolos.....	3
1.2. Precauciones básicas.....	3
2. PRODUCTO.....	3
2.1. Descripción del producto.....	3
2.2. Vista general y descripción de elementos.....	4
2.3. Garantía.....	4
3. INSTALACIÓN.....	4
4. OPERACIÓN.....	5
4.1. Encendido del equipo.....	5
4.2. Preparación de la carga.....	5
4.3. Programación del ciclo.....	5
4.4. Configurar la renovación de aire.....	6
4.5. Registro de ciclos.....	7
4.6. Alarmas.....	7
4.7. Ajustes.....	8
4.8. Mantenimiento.....	8
5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	9
6. CONTACTO SERVICIO TÉCNICO.....	9
7. DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD.....	9
8. ANEXO: FORMATO CSV DE REGISTRO.....	10
9. ANEXO: DESCARGA DE REGISTROS VÍA RS232.....	11
9.1. Utilización de “HyperTerminal” en sistemas Windows.....	11
9.2. Captura mediante comandos en sistemas Linux.....	11

## 1. SEGURIDAD

### 1.1. Símbolos

	Marcado CE de conformidad con directivas europeas sobre requisitos esenciales de seguridad y salud.
	Equipo conforme con la directiva europea 2002/96/CE sobre Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE).
	Peligro: Temperatura alta.
	Peligro: Riesgo de choque eléctrico.
	Obligación: Léase el manual de operación antes utilizar el equipo.

### 1.2. Precauciones básicas

Conéctese el cable de alimentación a una toma de red adecuada a los requisitos eléctricos indicados en la placa de características del horno y con las protecciones y condiciones de seguridad que establece la normativa vigente.

Desconéctese el aparato de la red eléctrica antes de realizar operaciones de limpieza.

Las reparaciones y/o trabajos de mantenimiento deben ser realizados por personal de servicio técnico especializado.

## 2. PRODUCTO

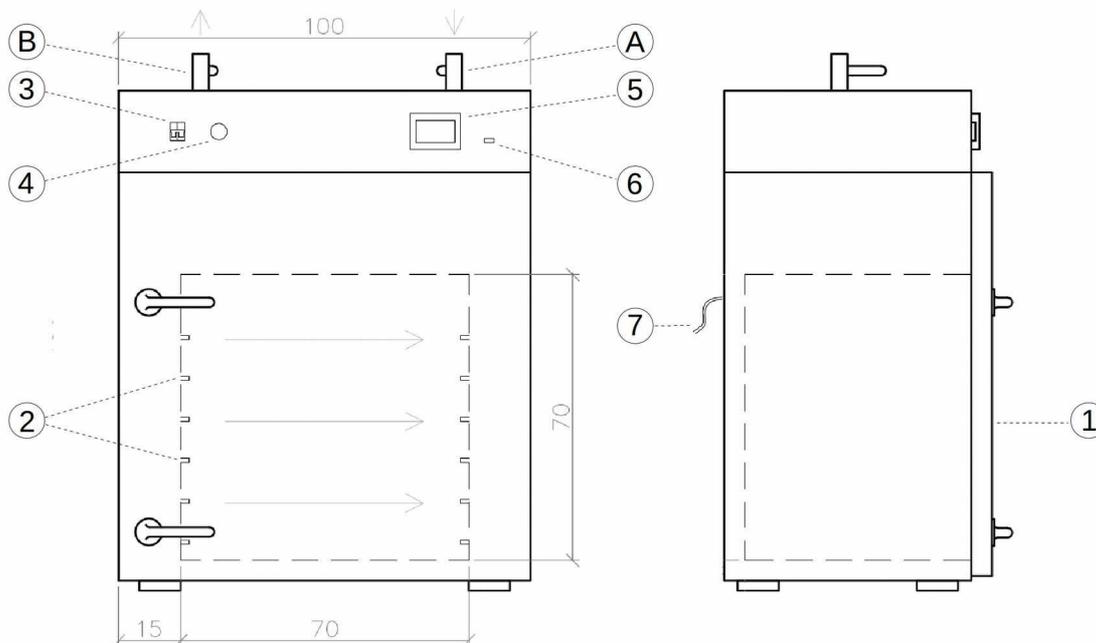
### 2.1. Descripción del producto

El horno de secado universal BB250A está diseñado para trabajar en entornos de laboratorio y en procesos industriales. Su función principal es el secado de materiales dispuestos en su interior por circulación forzada de aire a una temperatura interior establecida con el reemplazo parcial de aire del exterior. Tiene una capacidad de 250 litros.

Los parámetros de funcionamiento de la cámara son controlados y monitorizados por un controlador basado en microprocesador con pantalla táctil.

La cámara está aislada con lana mineral de 20 mm de grosor con acabado interior de aluminio gofrado, y guías y bandejas en acero inoxidable. La carcasa del equipo está realizada en hierro esmaltado con pintura tipo martelé.

## 2.2. Vista general y descripción de elementos



- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| 1.- Puerta.                          | 5.- Pantalla de control.                               |
| 2.- Guías para bandejas de material. | 6.- Puerto de comunicaciones RS232 (DATA).             |
| 3.- Interruptor principal.           | 7.- Cable de alimentación.                             |
| 4.- Protección térmica (PROT).       | A (entr.) y B (sal.) - Válvulas de renovación de aire. |

## 2.3. Garantía

El equipo cuenta con una garantía de dos años frente a cualquier defecto de fabricación y averías no ocasionadas por un uso incorrecto del aparato.

## 3. INSTALACIÓN

El horno universal de secado está diseñado para su funcionamiento en interior. El equipo debe ser instalado a una distancia de 5 cm de cualquier pared y se debe dejar una distancia suficiente para permitir la correcta apertura de la puerta y acceso al interior.

El equipo debe ser conectado a una toma eléctrica adecuada a las características indicadas en la placa de identificación, y con las protecciones y condiciones de seguridad que establece la normativa vigente.

En el proceso de secado, el horno expulsa humedad al exterior del mismo, por lo que en un espacio poco ventilado puede producir condensaciones. Al mismo tiempo, la entrada de aire seco es importante para el

funcionamiento eficaz del proceso. Se recomienda que el lugar donde se instale el horno sea amplio y ventilado.

#### 4. OPERACIÓN

##### 4.1. Encendido del equipo

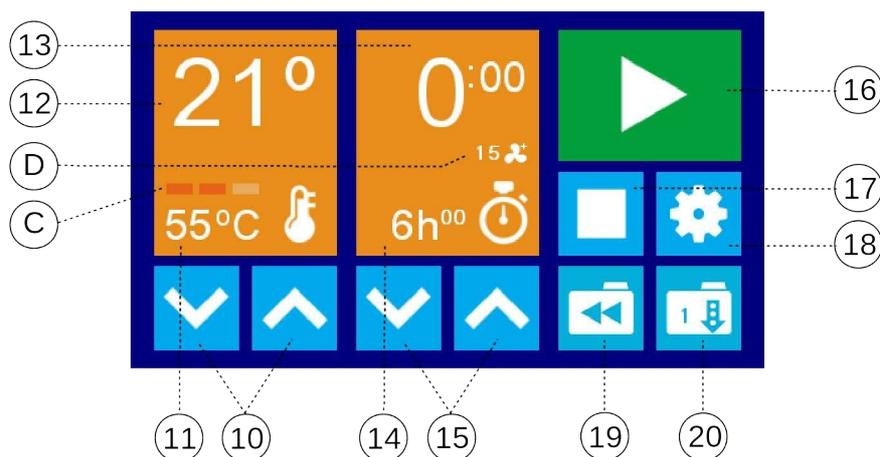
El horno se enciende y apaga en el interruptor principal situado en el frontal del equipo (3).

##### 4.2. Preparación de la carga

La carga que va a ser secada en el horno, se debe distribuir uniformemente en las bandejas. Si está compuesta por elementos grandes y pequeños, se procurará que los grandes no estén contra las paredes difusoras, lo que permitirá un flujo más uniforme para el volumen total de la carga.

La muestra no debe contener elementos que, bien húmedos o una vez secos, puedan salir volando y tapar las perforaciones laterales de difusión de aire, o colarse hacia la zona de la turbina y resistencias calefactoras.

##### 4.3. Programación del ciclo

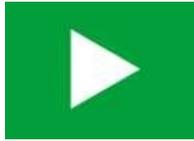


Para programar un ciclo de trabajo se debe fijar una temperatura objetivo (11) y un tiempo de trabajo (14).

La temperatura objetivo (11) puede programarse entre 10° C y 95° C con los botones (10). La temperatura interior (12) se muestra permanentemente actualizada.

El tiempo de trabajo (14) se programa con los botones (15) en saltos de 10 minutos hasta una duración máxima de 99 h 50 m. Con la evolución del ciclo se actualiza el tiempo de trabajo restante (13).

El ciclo de trabajo se controla mediante el botón de acción (16). Para los diferentes estados de funcionamiento este botón realiza las siguientes acciones:



MARCHA



PAUSA



CONTINÚA



FIN

Una vez que el ciclo está en MARCHA, trabajará para que la temperatura interior (12) alcance la temperatura objetivo (11) de la manera más rápida y suave, disminuyendo la potencia térmica (C) a medida que se aproxima al objetivo. Esta suavización es configurable (Ver “Ajustes”).

El equipo no dispone de sistema de enfriamiento, por lo que no es posible alcanzar temperaturas objetivo inferiores a la temperatura ambiente. En determinados casos alcanzar una temperatura alta puede requerir un tiempo considerable o no ser posible. Esto dependerá de la temperatura ambiente, del caudal de renovación fijado y del tipo y cantidad de la carga a secar en el interior del horno.

Se puede modificar la temperatura objetivo (11) en cualquier punto del ciclo entrando en el modo de PAUSA (16).

Concluido el tiempo de trabajo (14) se activa la post-ventilación (D) para evitar condensaciones durante el enfriamiento. El tiempo de post-ventilación es configurable (Ver “Ajustes”) y se indica su evolución en la pantalla (D).

Para cancelar un ciclo activo, es necesario entrar en PAUSA (16) primero y pulsar luego el botón de cancelar (17). El ciclo también puede verse detenido por la detección de una alarma (Ver “Alarmas”).

#### 4.4. Configurar la renovación de aire

El horno de secado dispone de dos válvulas que permiten controlar la entrada de aire seco y la salida de aire húmedo.

Se debe procurar un ajuste óptimo de estas válvulas que equilibre la necesaria evacuación de humedad de la cámara de secado con una mínima pérdida de calor. Este ajuste depende del volumen de material a secar, la cantidad de agua que contiene, la duración y temperatura del ciclo.

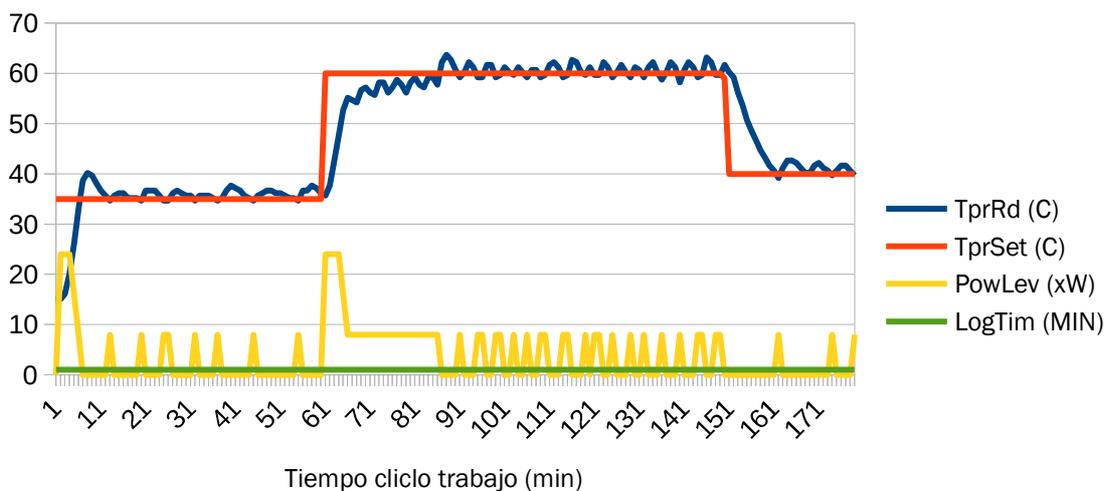
Con las palancas en posición horizontal las válvulas están cerradas. La válvula de la derecha, en color rojo, es la de admisión (A) y la de la izquierda, en color azul, es la de expulsión (B). El caudal de admisión y de expulsión es siempre equivalente.

El proceso más sencillo para regular el flujo de trabajo es el siguiente:

- Cerrar totalmente las dos válvulas y lanzar el ciclo de trabajo.
- Esperar a alcanzar la temperatura deseada.
- Abrir por completo la válvula de expulsión (B).
- Abrir la de admisión (A) en pasos que permitan recuperar temperatura al cabo de 5 o 10 min.
- Continuar abriendo según se desee evacuar más humedad y se mantenga la temperatura.

#### 4.5. Registro de ciclos

Para cada ciclo de trabajo se registra automáticamente en un fichero interno su evolución completa, pudiendo obtenerse gráficas como la siguiente:



Los ciclos se registran en formato de texto CSV y se lanzan al puerto DATA pulsando el botón de descarga (20). El fichero se obtiene conectando previamente un PC a este puerto con un programa “emulador de terminal” en modo “captura de texto”. (Ver ANEXOS).

Se almacenan en la memoria los cinco últimos ciclos efectuados, pudiéndose seleccionar la descarga desde el más reciente “1” hasta el más antiguo “5” con el botón de seleccionar registro (19), según muestra el botón de descarga (20).

El periodo de muestreo es configurable y cada ciclo es identificado con un número de serie correlativo (27). Véase “Ajustes” para consultar estos parámetros y los datos de configuración del puerto RS232.

#### 4.6. Alarmas

El horno de secado universal incorpora dos protecciones que en caso de activación muestran en pantalla las siguientes alarmas deteniendo por completo el ciclo hasta su puesta en marcha manual:



**Sobrecalentamiento.**  
La zona de caldeo supera 120°



**Turbina.**  
Avería en el motor de ventilación.

Durante la existencia de la condición de alarma el sector correspondiente de la pantalla se ilumina con fondo rojo y el triángulo de alarma. Desaparecida la condición de alarma permanece el triángulo hasta que se reconoce con el botón cancelar (17).

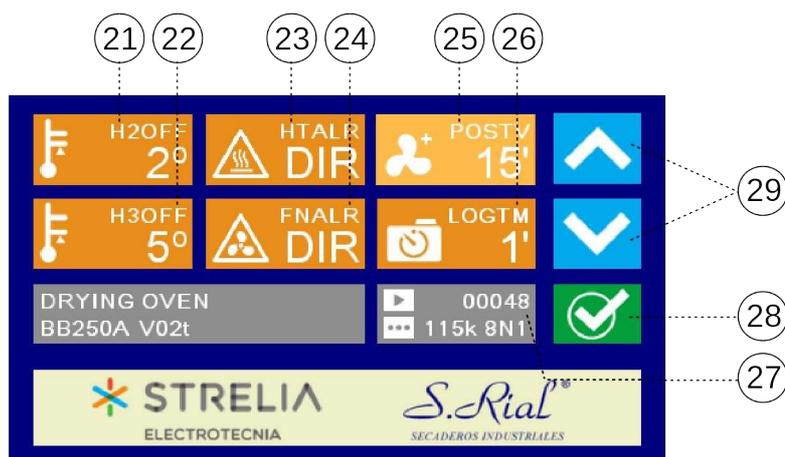
Tras la activación de una alarma se debe desconectar el interruptor general y comprobar visualmente el correcto estado del equipo y de la carga, verificando que no hay ningún tipo de anomalía como el bloqueo de las rejillas de ventilación laterales, prendido accidental de los materiales dispuestos para secado u otras.

La protección por sobrecalentamiento dispara el termostato PROT (4) que debe ser rearmado manualmente desenroscando la tapa que lo protege para presionar el pulsador. Si la alarma por sobrecalentamiento se mantuviera, se recomienda repetir la maniobra pasados 30 minutos.

Si por algún motivo una alarma persiste, desconecte el equipo y póngase en contacto con un servicio técnico cualificado.

#### 4.7. Ajustes

Desde la pantalla principal se accede a los ajustes de configuración (18) que se muestran en la siguiente pantalla:



Los botones de modificación (29) actúan sobre el valor del parámetro previamente seleccionado (en color más claro). La tecla de aceptación (28) vuelve a la pantalla principal.

H2OFF	(21)	Suavizado de temperatura. Proximidad en grados a la temperatura objetivo, a la que se desconecta la resistencia 2 con el 33% de la potencia térmica total.
H3OFF	(22)	Suavizado de temperatura. Proximidad en grados a la temperatura objetivo, a la que se desconecta la resistencia 3 con el 33% de la potencia térmica total.
POSTV	(25)	Tiempo de post-ventilación, en minutos.
LOGTM	(26)	Intervalo de registro, en minutos.
HTALR	(23)	[Alarma de sobrecalentamiento. Configuración de fábrica. Debe ser INV. ]
FNALR	(24)	[Alarma de turbina. Configuración de fábrica. Debe ser INV. ]

#### 4.8. Mantenimiento

Cualquier intervención de mantenimiento eléctrico, electrónico o mecánico del equipo, se debe llevar a cabo por personal de servicio técnico cualificado (Ver 6).

Limpieza del equipo:

- Antes de realizar operaciones de limpieza, es necesario desconectarlo de la red eléctrica.
- Las paredes de la cámara se pueden limpiar con un paño suave y ligeramente humedecido.

- En ningún caso poner en contacto agua o detergentes con las partes eléctricas del equipo.
- Se puede aspirar el interior de la cámara de secado para limpiar restos de material.

## 5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Rango de temperatura de secado	10°C – 95°C	
Precisión medida temperatura	± 1,5°C	
Resolución temperatura / (por registro)	1°C / (0,1°C)	
Umbral de protección de temperatura	120°C	
Potencia térmica	3 resistencias de 750 W = 2250 W	
Velocidad del aire horizontal (sin carga)	8 m/s	
Tiempo de trabajo programable	10 min a 99 h 50 min	
Precisión ciclo trabajo	± 1 segundo	
Resolución tiempo de trabajo	10 min	
Pantalla táctil	TFT 4:3 480x272 píxeles	
Capacidad de la cámara	250 litros	
Dimensiones exteriores	Ancho	100 cm
	Alto	120 cm
	Profundidad	60 cm
Dimensiones interiores	Ancho	70 cm
	Alto	70 cm
	Profundidad	55 cm
Peso total	110 kg.	
Número máximo de bandejas	6	
Potencia eléctrica nominal	2600 W	
Voltaje	220-240 Vac	
Frecuencia de red	50 Hz	

## 6. CONTACTO SERVICIO TÉCNICO

Strelia Electrotecnia, S. Coop. Galega  
 Rúa de Melide 11, 15075, Compostela, Galicia, España  
 Tel/Fax: +34 981558988  
[info@strelia.pro](mailto:info@strelia.pro)

## 7. DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

[En documento anexo]

## 8. ANEXO: FORMATO CSV DE REGISTRO

Ejemplo:

```
"BB250A DRYING OVEN LOG FILE"
"V02t - STRELIA"
"RUNID=00256, RUNTIME=03:00"
"H2OFF=6 C, H3OFF=10 C"
"TmpRd", "TmpSet", "PowLev", "LogTim"
"(C)", "(C)", "(xW)", "(MIN)"
15.1,35,0,1
15.1,35,3,1
16.1,35,3,1
20.1,35,3,1
26.1,35,2,1
33.2,35,1,1
38.7,35,0,1
40.2,35,0,1
39.7,35,0,1
38.2,35,0,1

...

41.7,40,0,1
40.7,40,0,1
39.7,40,1,1
"RUNID=00256"
"H2OFF=6 C, H3OFF=10 C"
"END"
```

	A	B	C	D	E
3	BB250A DRYING OVEN LOG FILE				
4	V02t - STRELIA				
5					
6	RUNID=00256, RUNTIME=03:00				
7	H2OFF=6 C, H3OFF=10 C				
8					
9	TmpRd	TmpSet	PowLev	LogTim	
10	(C)	(C)	(xW)	(MIN)	
11	15,1	35	0	1	
12	15,1	35	3	1	
13	16,1	35	3	1	
14	20,1	35	3	1	
15	26,1	35	2	1	
16	33,2	35	1	1	
17	38,7	35	0	1	
18	40,2	35	0	1	
19	39,7	35	0	1	
20	38,2	35	0	1	
187	41,7	40	0	1	
188	40,7	40	0	1	
189	39,7	40	1	1	
190					
191	RUNID=00256				
192	H2OFF=6 C, H3OFF=10 C				
193	END				
194					
195					

Parámetros:

RUNID	Número de serie correlativo. Ver pantalla de ajustes.	(27)
RUNTIME	Tiempo total programado para el ciclo registrado.	(14)
H2OFF H3OFF	Suavizado de temperatura. Ver pantalla de ajustes.	(21-22)
TmpRd	Valor de temperatura interior (°C) registrado para cada intervalo.	(12)
TmpSet	Temperatura objetivo (°C) en cada momento del ciclo.	(11)
PowLev	Nivel de potencia. Multiplíquese por el valor de cada resistencia (xW).	(C)
LogTim	Intervalo de registro (min.). Puede haberse variado durante el ciclo.	(26)

ESTE MANUAL SE OBTUVO DE .ESTRELIA ELECTROTECNIA ( [www.Strelia.com](http://www.Strelia.com))