



**EMERSON**<sup>™</sup>

Traducción de las  
Instrucciones originales  
100-412-194ES - REV. 10



## Sonifier Generador de ultrasonidos

# Manual de instrucciones

**Branson Ultrasonics Corp.**  
120 Park Ridge Road  
Brookfield, CT 06804  
(203) 796-0400  
<http://www.sonifier.com>

**BRANSON**

## **Información de cambios en el manual**

En Branson, nos esforzamos para mantener nuestra posición como líder en el sector de la unión de plásticos por ultrasonidos, soldadura de metales, limpieza y sus tecnologías asociadas, mediante la mejora continua de los circuitos y componentes de nuestros equipos. Estas mejoras se incorporan tan pronto son desarrolladas y probadas.

La información concerniente a las mejoras se añadirá a la documentación técnica correspondiente en su siguiente revisión. Por lo tanto, al solicitar asistencia de servicio para unidades específicas, tenga en cuenta la información de la revisión de este documento.

## **Información sobre copyright y marcas comerciales**

Copyright © 2023 Branson Ultrasonics Corporation. Todos los derechos reservados. El contenido de esta publicación no puede ser reproducido por medio alguno sin el previo consentimiento por escrito de Branson Ultrasonics Corporation.

Sonifier es una marca registrada de Branson Ultrasonics Corporation.

Loctite es una marca registrada de Henkel Corporation, EE. UU.

UL es una marca registrada de Underwriters Laboratories.

CSA es una marca comercial registrada de CSA International.

Otras marcas comerciales y marcas de servicio mencionadas en este documento pertenecen a sus respectivos propietarios.

## Preámbulo

¡Enhorabuena por elegir un sistema de Branson Ultrasonics Corporation!

El disruptor/homogeneizador de células por ultrasonidos Branson Sonifier® es la generación de productos más reciente en utilizar esta sofisticada tecnología para toda una serie de aplicaciones de clientes. Este Manual de instrucciones forma parte de la documentación de este sistema, y debe estar disponible siempre junto al equipo.

¡Gracias por elegir Branson!

## Introducción

Este manual está organizado en varios capítulos estructurados, lo que le ayudará a encontrar la información que necesite conocer para manipular, instalar, configurar, programar, mantener y/o manejar este producto con seguridad. Consulte el [Tabla de Contenido](#) y/o el [Índice](#) de este manual para encontrar la información que esté buscando. En caso de que necesite ayuda o información adicional, póngase en contacto con nuestro Departamento de soporte de productos (consulte [1.4 Formas de contacto Branson](#) para obtener información sobre cómo contactar con ellos) o con su representante de Branson local.



# Tabla de Contenido

## Capítulo 1: Seguridad y soporte

1.1	Requisitos de seguridad y advertencias . . . . .	2
1.2	Precauciones generales . . . . .	5
1.3	Garantía . . . . .	7
1.4	Formas de contacto Branson . . . . .	8
1.5	Devolución del equipo para su reparación . . . . .	9
1.6	Obtención de piezas de repuesto. . . . .	11

## Capítulo 2: Introducción

2.1	Principio de funcionamiento . . . . .	14
2.2	Controles e indicadores del panel frontal . . . . .	16
2.3	Conexiones del panel posterior . . . . .	22

## Capítulo 3: Entrega y manipulación

3.1	Entrega y manipulación . . . . .	26
-----	----------------------------------	----

## Capítulo 4: Especificaciones técnicas

4.1	Especificaciones técnicas . . . . .	28
4.2	Descripción física . . . . .	29

## Capítulo 5: Instalación y configuración

5.1	Lista de comprobación para la instalación . . . . .	32
5.2	Descripción de los componentes del sistema . . . . .	33
5.3	Montaje del equipo . . . . .	41
5.4	Conexión de puntas, sonotrodos y convertidores . . . . .	42
5.5	Requisitos de potencia de entrada. . . . .	45
5.6	Conexiones eléctricas en el equipo . . . . .	46
5.7	Protecciones y equipo de seguridad. . . . .	48
5.8	Prueba de ultrasonidos . . . . .	49

## Capítulo 6: Funcionamiento

6.1	Controles del panel frontal . . . . .	52
6.2	Modos de control . . . . .	54
6.3	Resultados . . . . .	58
6.4	Registros de configuración del sistema . . . . .	59
6.5	Config. d/secuencia. . . . .	63
6.6	Ajuste del control de guardado/carga . . . . .	95

## Capítulo 7: Mantenimiento

7.1	Mantenimiento y localización de averías. . . . .	100
7.2	Reacondicionamiento de la zona de contacto del cabezal de ultrasonidos. . . . .	102
7.3	Tabla para solución de problemas . . . . .	106
7.4	Alarmas/errores . . . . .	109

## Apéndice A: Información sobre aplicaciones

A.1	Consideraciones operativas . . . . .	112
A.2	Minimización de factores indeseables. . . . .	115
A.3	Esterilización y formas de evitar la contaminación cruzada. . . . .	116
A.4	Alteración de tejidos y sólidos. . . . .	117

A.5	Irradiación por ultrasonidos en distintos materiales biológicos. . . . .	118
-----	--	-----

**Apéndice B: Lista de piezas**

B.1	Piezas de repuesto. . . . .	132
B.2	Elementos opcionales. . . . .	133
B.3	Sonifier Kits del sistema. . . . .	134

**Apéndice C: Accesorios**

C.1	Accesorios. . . . .	138
-----	---------------------	-----

**Apéndice D: Convertidor portátil**

D.1	Descripción general del convertidor portátil. . . . .	142
D.2	Funcionamiento y configuración del convertidor portátil. . . . .	144
D.3	Prueba de ultrasonidos del convertidor portátil. . . . .	147

## Lista de Figuras

### Capítulo 1: Seguridad y soporte

Figura 1.1	Etiqueta de seguridad en la parte posterior del generador de ultrasonidos Sonifier. . .	4
Figura 1.2	Etiqueta de seguridad en el convertidor 102C . . . . .	4

### Capítulo 2: Introducción

Figura 2.1	El generador de ultrasonidos Sonifier . . . . .	14
Figura 2.2	Sonifier Controles del panel frontal del generador de ultrasonidos . . . . .	16
Figura 2.3	Descripción del LCD . . . . .	19
Figura 2.4	Panel posterior del generador de ultrasonidos Sonifier . . . . .	22
Figura 2.5	Tornillo/Conector RF. . . . .	23
Figura 2.6	Apretar/Tornillo en su lugar. . . . .	23

### Capítulo 3: Entrega y manipulación

### Capítulo 4: Especificaciones técnicas

### Capítulo 5: Instalación y configuración

Figura 5.1	Micropunta de dos pasos . . . . .	34
Figura 5.2	Micropunta cónica . . . . .	34
Figura 5.3	Sonotrodo disruptor . . . . .	34
Figura 5.4	Sonotrodo en forma de copa . . . . .	36
Figura 5.5	Sonotrodo continuo . . . . .	37
Figura 5.6	Accesorio de flujo continuo . . . . .	37
Figura 5.7	Carcasa insonorizada . . . . .	39
Figura 5.8	Montaje de sonotrodo o micropunta estándar . . . . .	39
Figura 5.9	Montaje de sonotrodo en forma de copa . . . . .	40
Figura 5.10	Conexión de la punta con el sonotrodo . . . . .	43
Figura 5.11	E/S de usuario . . . . .	47

### Capítulo 6: Funcionamiento

Figura 6.1	Sonifier Interfaz de usuario del generador de ultrasonidos . . . . .	52
Figura 6.2	Resultados de ultrasonidos continuos - Modo Tiempo (ejemplo). . . . .	58
Figura 6.3	Ultrasonidos continuos - Modo Tiempo . . . . .	64
Figura 6.4	Ultrasonidos continuos - Modo Energía . . . . .	65
Figura 6.5	Ultrasonidos continuos - Modo Infinito . . . . .	66
Figura 6.6	Ultrasonidos por pulsos - Modo Tiempo. . . . .	67
Figura 6.7	Ultrasonidos por pulsos - Modo Energía. . . . .	69
Figura 6.8	Ultrasonidos por pulsos - Modo Infinito (tiempo) . . . . .	71
Figura 6.9	Ultrasonidos por pulsos - Modo Infinito (energía). . . . .	73
Figura 6.10	Temperatura máxima - Modo Ultrasonidos continuos . . . . .	75
Figura 6.11	Temperatura máxima - Modo Ultrasonidos por pulsos (tiempo) . . . . .	76
Figura 6.12	Temperatura máxima - Modo Ultrasonidos por pulsos (energía). . . . .	78
Figura 6.13	Límite de temperatura - Modo Ultrasonidos continuos (tiempo) . . . . .	80
Figura 6.14	Límite de temperatura - Modo Ultrasonidos continuos (energía). . . . .	82
Figura 6.15	Límite de temperatura - Modo Ultrasonidos por pulsos (tiempo) . . . . .	84
Figura 6.16	Límite de temperatura - Modo Ultrasonidos por pulsos (energía) . . . . .	86
Figura 6.17	Temperatura por pulsos - Modo Ultrasonidos continuos (tiempo) . . . . .	88
Figura 6.18	Temperatura por pulsos - Modo Ultrasonidos continuos (energía). . . . .	90
Figura 6.19	Temperatura por pulsos - Modo Ultrasonidos por pulsos (tiempo) . . . . .	92

Figura 6.20 Temperatura por pulsos - Modo Ultrasonidos por pulsos (tiempo) . . . . .	94
Figura 6.21 Guardar una configuración de control en una ubicación de memoria de preajustes . .	95
Figura 6.22 Cargar preajuste. . . . .	97

## **Capítulo 7: Mantenimiento**

Figura 7.1 Reacondicionamiento de las superficies de contacto del cabezal de ultrasonidos . . .	102
---	-----

## **Apéndice A: Información sobre aplicaciones**

## **Apéndice B: Lista de piezas**

## **Apéndice C: Accesorios**

## **Apéndice D: Convertidor portátil**

Figura D.1 Convertidor portátil . . . . .	143
Figura D.2 Configuración del convertidor portátil . . . . .	145

# Lista de Tablas

## Capítulo 1: Seguridad y soporte

## Capítulo 2: Introducción

Tabla 2.1	Controles e indicadores del panel frontal . . . . .	17
Tabla 2.2	Iconos del LCD. . . . .	19
Tabla 2.3	Conexiones con el generador de ultrasonidos Sonifier. . . . .	22

## Capítulo 3: Entrega y manipulación

## Capítulo 4: Especificaciones técnicas

Tabla 4.1	Especificaciones ambientales . . . . .	28
Tabla 4.2	Tensión de entrada. . . . .	28
Tabla 4.3	Fusibles para corriente nominal . . . . .	28
Tabla 4.4	Alimentación continua nominal . . . . .	28
Tabla 4.5	Dimensiones y peso . . . . .	29

## Capítulo 5: Instalación y configuración

Tabla 5.1	Montaje de sonotrodo o micropunta estándar . . . . .	39
Tabla 5.2	Montaje de sonotrodo en forma de copa . . . . .	40
Tabla 5.3	Pasos para poner en servicio el sistema Sonifier . . . . .	41
Tabla 5.4	Pasos para conectar el sonotrodo al convertidor. . . . .	42
Tabla 5.5	Pasos para conectar la punta con el sonotrodo. . . . .	43
Tabla 5.6	Valores de amplitud sugeridos para los distintos sonotrodos . . . . .	44
Tabla 5.7	Amplitudes aproximadas de la micropunta . . . . .	44
Tabla 5.8	Prueba de ultrasonidos . . . . .	49

## Capítulo 6: Funcionamiento

Tabla 6.1	Modos de ultrasonidos continuos . . . . .	54
Tabla 6.2	Modos de ultrasonidos por pulsos. . . . .	54
Tabla 6.3	Modos de temperatura máxima . . . . .	55
Tabla 6.4	Modos de límite de temperatura. . . . .	55
Tabla 6.5	Modos de temperatura por pulsos . . . . .	56
Tabla 6.6	Resultados de ultrasonidos continuos - Modo Tiempo (ejemplo). . . . .	58
Tabla 6.7	Modificar registros . . . . .	59
Tabla 6.8	Ajustes del registro de configuración del sistema . . . . .	59
Tabla 6.9	Ultrasonidos continuos - Parámetros de modo Tiempo . . . . .	63
Tabla 6.10	Ultrasonidos continuos - Secuencia de ajuste de modo Tiempo . . . . .	63
Tabla 6.11	Ultrasonidos continuos - Parámetros del modo Energía. . . . .	64
Tabla 6.12	Ultrasonidos continuos - Secuencia de ajuste de modo Energía . . . . .	64
Tabla 6.13	Ultrasonidos continuos - Parámetros del modo Infinito . . . . .	65
Tabla 6.14	Ultrasonidos continuos - Secuencia de ajuste de modo Infinito . . . . .	65
Tabla 6.15	Ultrasonidos por pulsos - Parámetros del modo Tiempo . . . . .	66
Tabla 6.16	Ultrasonidos por pulsos - Secuencia de ajuste de modo Tiempo . . . . .	66
Tabla 6.17	Ultrasonidos por pulsos - Parámetros del modo Energía . . . . .	68
Tabla 6.18	Ultrasonidos por pulsos - Secuencia de ajuste de modo Energía. . . . .	68
Tabla 6.19	Ultrasonidos por pulsos - Parámetros de modo Infinito (tiempo) . . . . .	70
Tabla 6.20	Ultrasonidos por pulsos - Secuencia de ajuste de modo Infinito (tiempo) . . . . .	70
Tabla 6.21	Ultrasonidos por pulsos - Parámetros de modo Infinito (energía) . . . . .	72
Tabla 6.22	Ultrasonidos por pulsos - Secuencia de ajuste de modo Infinito (energía) . . . . .	72

Tabla 6.23	Temperatura máxima - Parámetros del modo Ultrasonidos continuos . . . . .	74
Tabla 6.24	Temperatura máxima - Secuencia de ajuste del modo Ultrasonidos continuos . . . . .	74
Tabla 6.25	Temperatura máxima - Parámetros del modo Ultrasonidos por pulsos (tiempo) . . . . .	75
Tabla 6.26	Temperatura máxima - Secuencia de ajuste del modo Ultrasonidos por pulsos (tiempo) . . . . .	75
Tabla 6.27	Temperatura máxima - Parámetros del modo Ultrasonidos por pulsos (energía) . . . . .	77
Tabla 6.28	Temperatura máxima - Secuencia de ajuste del modo Ultrasonidos por pulsos (energía) . . . . .	77
Tabla 6.29	Límite de temperatura - Parámetros del modo Ultrasonidos continuos (tiempo) . . . . .	79
Tabla 6.30	Límite de temperatura - Secuencia de ajuste del modo Ultrasonidos continuos (tiempo) . . . . .	79
Tabla 6.31	Límite de temperatura - Parámetros del modo Ultrasonidos continuos (energía) . . . . .	81
Tabla 6.32	Límite de temperatura - Secuencia de ajuste del modo Ultrasonidos continuos (energía) . . . . .	81
Tabla 6.33	Límite de temperatura - Parámetros del modo Ultrasonidos por pulsos (tiempo) . . . . .	83
Tabla 6.34	Límite de temperatura - Secuencia de ajuste del modo Ultrasonidos por pulsos (tiempo) . . . . .	83
Tabla 6.35	Límite de temperatura - Parámetros del modo Ultrasonidos por pulsos (energía) . . . . .	85
Tabla 6.36	Límite de temperatura - Secuencia de ajuste del modo Ultrasonidos por pulsos (energía) . . . . .	85
Tabla 6.37	Temperatura por pulsos - Parámetros del modo Ultrasonidos continuos (tiempo) . . . . .	87
Tabla 6.38	Temperatura por pulsos - Secuencia de ajuste del modo Ultrasonidos continuos (tiempo) . . . . .	87
Tabla 6.39	Temperatura por pulsos - Parámetros del modo Ultrasonidos continuos (energía) . . . . .	89
Tabla 6.40	Temperatura por pulsos - Secuencia de ajuste del modo Ultrasonidos continuos (energía) . . . . .	89
Tabla 6.41	Temperatura por pulsos - Parámetros del modo Ultrasonidos por pulsos (tiempo) . . . . .	91
Tabla 6.42	Temperatura por pulsos - Secuencia de ajuste del modo Ultrasonidos por pulsos (tiempo) . . . . .	91
Tabla 6.43	Temperatura por pulsos - Parámetros del modo Ultrasonidos por pulsos (energía) . . . . .	93
Tabla 6.44	Temperatura por pulsos - Secuencia de ajuste del modo Ultrasonidos por pulsos (energía) . . . . .	93
Tabla 6.45	Guardar una configuración de control en una ubicación de memoria de preajustes . . . . .	95
Tabla 6.46	Cargar una configuración de control desde una ubicación de memoria de preajustes . . . . .	97

## Capítulo 7: Mantenimiento

Tabla 7.1	Especificaciones de par de apriete . . . . .	105
Tabla 7.2	Cuadro de análisis de problemas en el sistema . . . . .	106
Tabla 7.3	Alarmas/errores . . . . .	109

## Apéndice A: Información sobre aplicaciones

Tabla A.1	Variaciones en el aumento de temperatura para diferentes ajustes de volumen, tiempo y amplitud (°C) . . . . .	114
Tabla A.2	Variaciones en el aumento de temperatura para diferentes ajustes de volumen, tiempo y amplitud (°F) . . . . .	114
Tabla A.3	Irradiación por ultrasonidos en distintos materiales biológicos . . . . .	118

## Apéndice B: Lista de piezas

Tabla B.1	Lista de piezas de repuesto (250 W y 550 W) . . . . .	132
Tabla B.2	Lista de elementos opcionales . . . . .	133
Tabla B.3	Sonifier Kits del sistema . . . . .	134

## Apéndice C: Accesorios

Tabla C.1	Lista de accesorios . . . . .	138
-----------	-------------------------------	-----

## **Apéndice D: Convertidor portátil**

Tabla D.1	Convertidor portátil . . . . .	143
Tabla D.2	Funcionamiento y configuración del convertidor portátil . . . . .	144
Tabla D.3	Prueba de ultrasonidos . . . . .	147



---

# Capítulo 1: Seguridad y soporte

---

<b>1.1</b>	<b>Requisitos de seguridad y advertencias</b>	<b>2</b>
<b>1.2</b>	<b>Precauciones generales</b>	<b>5</b>
<b>1.3</b>	<b>Garantía</b>	<b>7</b>
<b>1.4</b>	<b>Formas de contacto Branson</b>	<b>8</b>
<b>1.5</b>	<b>Devolución del equipo para su reparación</b>	<b>9</b>
<b>1.6</b>	<b>Obtención de piezas de repuesto</b>	<b>11</b>

## 1.1 Requisitos de seguridad y advertencias

Este capítulo contiene una explicación de los diferentes símbolos e iconos de seguridad que aparecen tanto en el manual como en el propio producto, y ofrece información de seguridad adicional para el procesamiento por ultrasonidos. Este capítulo también describe cómo ponerse en contacto con Branson para solicitar asistencia técnica.

### 1.1.1 Símbolos que aparecen en este manual

Estos símbolos requieren una atención especial en todo este manual:

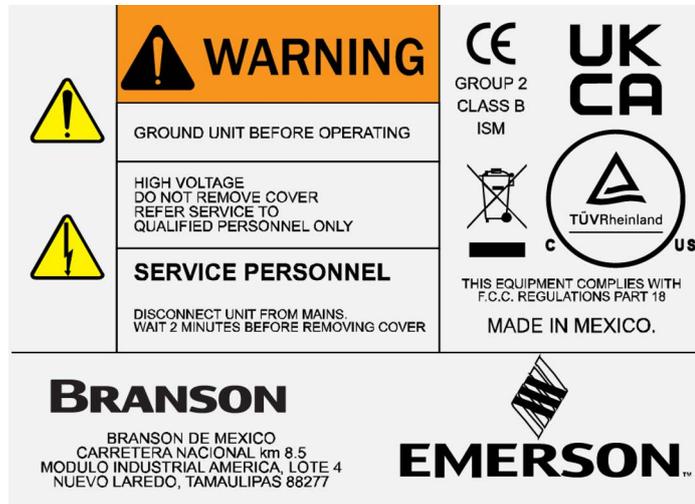
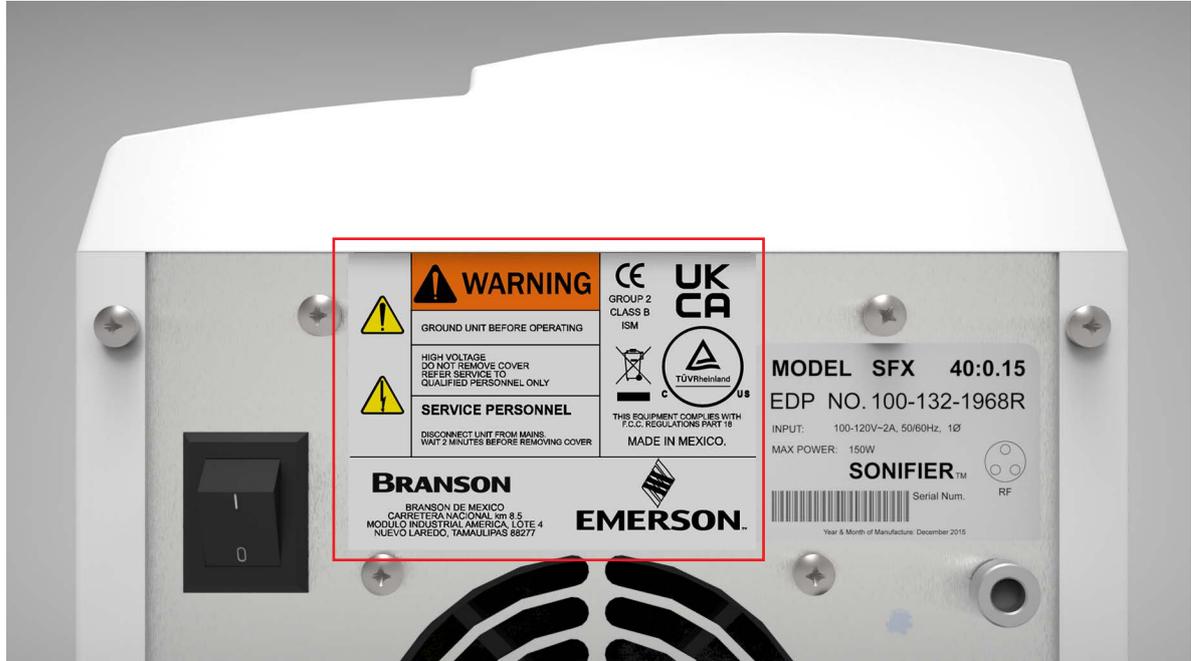
<b>ADVERTENCIA</b>	<b>Advertencia general</b>
	Advertencia indica una situación o práctica peligrosa que, de no evitarse, podría desembocar en una lesión grave o incluso la muerte.
<b>ADVERTENCIA</b>	<b>Alta tensión</b>
	Alto voltaje. Apagar antes de reparar.
<b>ADVERTENCIA</b>	<b>Material corrosivo</b>
	Material corrosivo. Evitar el contacto con los ojos y la piel. Usar la protección adecuada.
<b>ATENCIÓN</b>	<b>Advertencia general</b>
	Precaución indica una situación peligrosa que, de no evitarse, podría desembocar en una lesión leve o moderada.

ATENCIÓN	Ruido fuerte
	Peligro de ruido de alto volumen.
AVISO	
	Aviso se usa para abordar prácticas no relacionadas con un riesgo de lesiones. Contiene información importante. También podría alertar al usuario de prácticas o condiciones no seguras que pueden dañar el equipo si no se corrigen.

## 1.1.2 Símbolos que aparecen en el producto

Se utilizan símbolos de advertencia gráficos familiares para alertar al usuario sobre peligros o aspectos a los que debe prestar atención. En el generador de ultrasonidos Sonifier aparecen los siguientes símbolos de advertencia.

**Figura 1.1** Etiqueta de seguridad en la parte posterior del generador de ultrasonidos Sonifier



**Figura 1.2** Etiqueta de seguridad en el convertidor 102C

**AVOID DIRECT CONTACT WITH TIP**

## 1.2 Precauciones generales

Tenga en cuenta las siguientes consideraciones de seguridad cuando utilice el sistema disruptor de células Sonifier:

ATENCIÓN	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegúrese de que el equipo está conectado a tierra convenientemente. <b>NO</b> lo utilice si no está conectado a tierra.</li> <li>• La unidad está equipada con un cable de tres hilos y un enchufe de tres clavijas con toma de tierra, y debe conectarse a una toma de corriente de tres clavijas con toma de tierra. <b>NO</b> quite la clavija de toma de tierra del cable bajo ninguna circunstancia.</li> <li>• <b>NO</b> utilice el equipo con la tapa retirada. Cuando está conectado, dentro del equipo existen componentes con alta tensión.</li> <li>• <b>NO</b> encienda el generador de ultrasonidos sin que estén conectados el convertidor y el sonotrodo o la punta.</li> <li>• <b>NO</b> toque el sonotrodo o la punta del instrumento cuando el generador de ultrasonidos esté activo. Cuando manipule, desmonte o coloque un sonotrodo o una punta, asegúrese de que el interruptor ON/OFF de la parte trasera de la unidad está en la posición OFF. Si se toca el sonotrodo o la punta mientras la unidad está en funcionamiento, podrían producirse lesiones graves.</li> <li>• <b>NO</b> permita que el sonotrodo o la micropunta entren en contacto con soportes de laboratorio, vasos de precipitado, tubos de ensayo u objetos similares. Pueden producirse fallos en la micropunta. La rotura de elementos de vidrio puede provocar la pérdida de un espécimen.</li> <li>• <b>NO</b> opere el equipo con una amplitud mayor al 70% si se utiliza una micropunta.</li> <li>• Debe usarse una protección para los ojos adecuada para evitar posibles lesiones por salpicaduras.</li> </ul>

ATENCIÓN	
	<p><b>Ruido fuerte</b></p> <p>El nivel del sonido y la frecuencia del ruido emitidos durante el procesamiento de ultrasonidos puede depender del tipo de aplicación específica.</p> <p>Algunos componentes vibran con una frecuencia audible durante el proceso. Algunos de estos factores, o todos ellos, pueden ocasionar la emisión de ruidos molestos durante el procesamiento.</p> <p>En esos casos, puede que sea necesario facilitar equipos de protección personal a los operadores. Véase 29 CFR (código de normativas federales) 1910.95 Exposición al ruido en el trabajo.</p>

## **1.2.1 Uso previsto del sistema**

El disruptor/homogeneizador de celdas por ultrasonidos Sonifier puede utilizarse para alterar células, bacterias, esporas o tejidos, y es ideal para iniciar y acelerar reacciones químicas, bioquímicas y físicas, y también para la desgasificación de líquidos. Con el sistema Sonifier, puede preparar una emulsión de 0,01 micrones, homogeneizar líquidos inmiscibles, polimerizar algunos materiales y despolimerizar otros. Para uso en interiores únicamente.

## **1.2.2 Preparación del lugar de trabajo**

Las medidas a adoptar para preparar el lugar de trabajo para un funcionamiento seguro del sistema Sonifier se describen en [Capítulo 5: Instalación y configuración](#).

## **1.2.3 Cumplimiento de la normativa**

Este producto cumple los requisitos de seguridad eléctrica y de EMC (compatibilidad electromagnética) de Norteamérica, Gran Bretaña y la Unión Europea.

Todas las unidades son conformes con las directivas RAEE/RoHS.

## 1.3 Garantía

Para obtener información sobre la garantía, consulte la sección de garantía de los Términos y condiciones que se encuentran en [www.emerson.com/branson-terms-conditions](http://www.emerson.com/branson-terms-conditions).

## 1.4 Formas de contacto Branson

La dirección de correspondencia y los números de teléfono de Branson son los siguientes:

Branson Ultrasonics  
12013 Sara Rd  
Laredo, Texas, 78043  
Teléfono: +1 (203) 796-0551

Comuníquese al operador qué producto tiene y con qué persona o departamento necesita hablar. Si llama después del horario laboral, deje un mensaje de voz con su nombre y número de teléfono de contacto.

### 1.4.1 Antes de llamar a Branson para recibir asistencia

Este manual incluye información para detectar y solucionar problemas que pueden producirse en el equipo (consulte el [Capítulo 7: Mantenimiento](#)). Si de todos modos necesita asistencia, recibirá ayuda por parte del Soporte de Productos de Branson. El siguiente cuestionario incluye las preguntas comunes que se le realizarán cuando se ponga en contacto con el departamento de Soporte de Productos para ayudar a identificar el problema.

#### Antes de llamar, determine la siguiente información:

1. El nombre y la ubicación de su compañía
2. El número de teléfono de contacto
3. Tenga a mano el manual. Si está solucionando un problema, consulte el [Capítulo 7: Mantenimiento](#)
4. Sepa los números de serie y de modelo del equipo (se encuentran en la etiqueta de datos de las unidades). La información sobre el sonotrodo (número de pieza, ganancia, etc.) u otras herramientas puede estar grabada en el utillaje. Los sistemas basados en software o firmware pueden incluir un número de versión de software, que posiblemente se requiera. (El generador de ultrasonidos Sonifier muestra la información de firmware durante el encendido.)
5. ¿Qué sonotrodo y accesorios se utilizan?
6. ¿Cuáles son los parámetros y el modo de configuración?
7. ¿Está el equipo en un sistema de operación remota? Si la respuesta es afirmativa, ¿qué dispositivo suministra la señal de "arranque"?
8. Describa el problema con el mayor detalle posible. Por ejemplo: ¿es intermitente el problema? ¿Con qué frecuencia se produce? ¿Cuánto tiempo pasa hasta que se produce si apenas está encendiendo el equipo? Si se produce un error, ¿cuál es el error o el mensaje?
9. Enumere los pasos que ya ha seguido
10. ¿Cuál es su aplicación, incluidos los materiales que se procesan?
11. Tenga a mano una lista de las piezas de servicio o de repuesto con las que cuenta (puntas, sonotrodos, etc.)
12. Notas:

---

---

---

---

---

## 1.5 Devolución del equipo para su reparación

Antes de enviar equipos para su reparación, incluya toda la información posible junto al equipo para ayudar a determinar el problema del sistema. Complete todos los detalles a continuación o en una hoja por separado.

1. Describa el problema con el mayor detalle posible. Por ejemplo: ¿se trata de un problema nuevo? ¿Es intermitente el problema? ¿Con qué frecuencia se produce? ¿Cuánto tiempo pasa hasta que se produce si apenas está encendiendo el equipo?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
2. ¿Está el equipo en un sistema de operación remota? Si la respuesta es afirmativa, ¿está relacionado el problema con el control de inicio/detención, la interacción con el PLC u otros dispositivos, etc.?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
3. Si hay un problema con una señal o una salida externa, ¿con cuál?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
4. Si tiene esta información, incluya el número de enchufe/pin (por ejemplo, P29, pin n.º 3):  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
5. ¿Cuáles son los parámetros de configuración?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
6. ¿Cuál es su aplicación (por ejemplo, continua, por pulsos, de temperatura, etc.)?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
7. Nombre y número de teléfono de la persona más familiarizada con el problema:  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
8. Notifique a Branson antes de enviar el equipo.

<b>AVISO</b>	
	<p>Para devolver un equipo a Branson, en primer lugar debe obtener un número de RGA de Branson; de lo contrario, el envío puede demorarse o ser rechazado.</p>

9. En el caso de equipos no cubiertos por la garantía, incluya una orden de compra para cubrir los costos de reparación con el fin de evitar demoras
10. Embale el equipo con cuidado en el material original para evitar daños durante el envío

11. En el caso de reparaciones generales, el método de devolución es a elección del usuario. Las reparaciones que tienen prioridad deben enviarse por flete aéreo
12. Los cargos de transporte a Laredo, Texas, EE. UU. deben estar prepagos libre a bordo (FOB).
13. Notas:

---

---

---

---

## 1.5.1 Devolución del equipo para su reparación

Antes de enviar equipos para su reparación, incluya toda la información posible junto al equipo para ayudar a determinar el problema del sistema. Utilice la página anterior para registrar la información necesaria.

AVISO	
	Para devolver un equipo a Branson, en primer lugar debe obtener un número de RGA de Branson; de lo contrario, el envío puede demorarse o ser rechazado.

## América

Para obtener un número de autorización para la devolución de mercancías (RGA), llame al Departamento de Reparaciones. Si lo solicita, el Departamento de Reparaciones puede enviarle un facsímil del formulario de autorización para la devolución de mercancías, que puede completar y enviar junto con el equipo.

Branson Ultrasonics  
12013 Sara Rd  
Laredo, Texas, 78043  
Teléfono: +1 (956) 723-6311

1. Incluya la mayor cantidad de información posible, ya que esto ayudará a identificar la necesidad de reparación. Incluya una copia de la página anterior con la información completa
2. Embale con cuidado el equipo en los cartones originales
3. Etiquete claramente todos los cartones de envío con el número de RGA ubicado en la parte exterior de los cartones y también en la nota de entrega, junto con el motivo de la devolución
4. En el caso de reparaciones generales, el usuario puede elegir el método de devolución que le sea más cómodo. Las reparaciones que tienen prioridad deben enviarse por flete aéreo
5. Los cargos de transporte a Laredo, Texas, EE. UU. deben estar prepagos libre a bordo (FOB).

## Europa y Asia

Para obtener información relacionada con el servicio y la reparación, contacte con el distribuidor de Sonifier.

## 1.6 Obtención de piezas de repuesto

Para contactar con la Tienda de Piezas de Branson, llame a los siguientes números de teléfono:

Branson Tienda de Piezas

Número de teléfono directo: 877-330-0406

Número de fax: 877-330-0404

Muchas piezas pueden enviarse el mismo día si se solicitan antes de las 2:30 p.m. (hora del Este).

Hay una lista de piezas en el [Apéndice B: Lista de piezas](#) de este manual, donde se incluyen las descripciones y los números de pieza. Si necesita piezas de repuesto, coordine lo siguiente con su agente de compras:

- Número de la orden de compra
- Información de destino de envío
- Información de facturación
- Instrucciones de envío (flete aéreo, camión, etc.)
- Cualquier otro tipo de instrucciones especiales (por ejemplo, "Retener en el aeropuerto y llamar"). Asegúrese de brindar un nombre y un número de teléfono
- Información del nombre de contacto



---

## **Capítulo 2: Introducción**

---

<b>2.1</b>	<b>Principio de funcionamiento . . . . .</b>	<b>14</b>
<b>2.2</b>	<b>Controles e indicadores del panel frontal . . . . .</b>	<b>16</b>
<b>2.3</b>	<b>Conexiones del panel posterior. . . . .</b>	<b>22</b>

## 2.1 Principio de funcionamiento

Con frecuencia, personal de laboratorio en las áreas médicas y de procesamiento de sustancias químicas utiliza el sistema Sonifier. El sistema se compone de tres elementos principales: el generador de ultrasonidos Sonifier, el convertidor y el sonotrodo. El sistema también puede conectarse con una sonda de temperatura y con la interfaz de control digital personalizada del usuario.

**Figura 2.1** El generador de ultrasonidos Sonifier



El generador de ultrasonidos Sonifier convierte el voltaje de la línea de CA en energía eléctrica de 20 kHz o 40 kHz. Esta energía eléctrica de alta frecuencia se alimenta al convertidor, donde se convierte en vibraciones mecánicas. El corazón del convertidor es un elemento electrostrictivo que, cuando se ve sometido a una corriente alterna, se expande y se contrae. El convertidor vibra en dirección longitudinal y transmite el movimiento a la punta del sonotrodo inmersa en la solución, lo que provoca cavitación.

La consecuencia es la implosión de burbujas o cavidades microscópicas en la solución, lo que provoca una intensa agitación en las moléculas presentes en el medio.

El sistema Sonifier es un dispositivo de amplitud constante. A medida que aumenta la carga o la presión sobre la superficie del sonotrodo, el sistema Sonifier aumenta la potencia para mantener la amplitud de cualquier ajuste de control de salida determinado. Cuando el sonotrodo se opera en el aire, está sujeto a una presión mínima, y se requiere una potencia mínima para mantener la amplitud.

La carga aumenta cuando el sonotrodo se sumerge en líquido; cuanto más viscoso es el líquido, más alta será la carga y la potencia desarrolladas. Si se utiliza una celda de flujo continuo que puede presurizarse, lo que aumenta la presión sobre el sonotrodo, se desarrolla aún más potencia. En el caso de una aplicación concreta, se genera más potencia cuando se usa un sonotrodo de mayor amplitud o con una superficie radiante más grande, o cuando se acciona un sonotrodo a una amplitud más alta.

Al ajustar varios parámetros de funcionamiento, puede controlarse de forma precisa la forma en que se aplican los ultrasonidos en las muestras o los líquidos que se procesan. Puede hacer lo siguiente:

- Especificar el tiempo de duración del procesamiento por ultrasonidos
- Especificar la cantidad de energía que desea aplicar a la muestra o al líquido durante el procesamiento
- Ajustar la configuración de amplitud entre el 10% y el 100% de la amplitud máxima (70% como máximo para una micropunta)
- Evitar un aumento excesivo de temperatura en la muestra o el líquido ajustando los ultrasonidos para que funcionen en modo de pulsos, o bien pausando el ciclo de ultrasonidos
- Llevar una muestra o un líquido hasta la temperatura deseada y mantenerla, con una variación de pocos grados, durante un periodo determinado a través del modo de temperatura por pulsos
- Ajustar la temperatura máxima permitida en la muestra o el líquido, de modo que los ultrasonidos se detengan automáticamente cuando se alcance la temperatura especificada

AVISO	
	Es posible que algunas operaciones requieran el uso de la sonda de temperatura opcional.

## 2.2 Controles e indicadores del panel frontal

En esta sección se describen los controles que pueden usarse para operar el generador de ultrasonidos Sonifier. Estos controles permiten una configuración precisa y repetible de los ajustes de control. En el [Capítulo 6: Funcionamiento](#) se ofrece una descripción detallada de cómo y cuándo usar cada control del panel frontal, de los formatos válidos para los datos que se introducen y de la respuesta que se recibe del sistema al utilizar cada uno de estos controles.

El generador de ultrasonidos Sonifier está equipado con un teclado y un LCD en el panel frontal de la unidad. Con el teclado, usted puede ajustar los modos de funcionamiento y los parámetros de control. La disponibilidad de las distintas funciones dependerá del modo de control o del estado del sistema. En caso de existir una condición de error, el icono Alarma/Error parpadeará y el avisador sonará tres veces.

Algunas funciones del generador de ultrasonidos Sonifier pueden controlarse a través del conector de entrada externo ubicado en la parte posterior de la unidad. En [2.3 Conexiones del panel posterior](#) se describe el panel posterior de la unidad.

### 2.2.1 Sonifier Panel frontal del generador de ultrasonidos

**Figura 2.2** Sonifier Controles del panel frontal del generador de ultrasonidos



**Tabla 2.1** Controles e indicadores del panel frontal

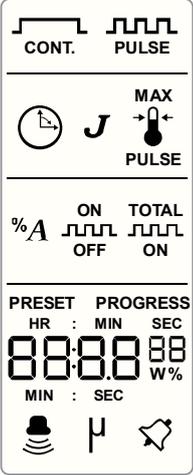
Referencia	Descripción
	<p><b>LCD</b></p> <p>El LCD permite una navegación y una configuración sencillas, además de posibilitar la comunicación de ajustes de control y resultados.</p> <p>El LCD está dividido en cuatro secciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Las dos primeras secciones se usan para destacar el modo de control actual al ejecutar un preajuste, para seleccionar el modo de control al configurar un preajuste y para indicar cuando se requiere el ingreso de parámetros de Hora, Energía o Temperatura</li> <li>La tercera sección se usa para mostrar los parámetros disponibles en cada modo de control y para indicar qué parámetros se corresponden con el valor que aparece en la sección inferior del LCD</li> <li>La cuarta sección se usa para mostrar/editar parámetros y valores del registro de configuración del sistema, para seleccionar preajustes y registros, para mostrar los datos del ciclo y el progreso general en tiempo real, y para indicar alarmas o errores, o que hay un ciclo en ejecución</li> </ul> <p>Para obtener una descripción detallada de los iconos de la pantalla, consulte la <a href="#">Tabla 2.2 Iconos del LCD</a>.</p>
	<p><b>Teclas arriba/abajo</b></p> <p>Presione las teclas arriba/abajo para iniciar un cambio en los ajustes de control actuales cuando el sistema muestra la pantalla rdy. Estas teclas también se usan para seleccionar registros de configuración del sistema y modificar valores de parámetros.</p>
	<p><b>Teclas de flecha izquierda/derecha</b></p> <p>Presione las teclas de flecha izquierda/derecha para seleccionar modos de control, moverse horizontalmente entre dígitos y moverse entre diferentes pantallas de resultados.</p>
	<p><b>Tecla Intro</b></p> <p>Presione la tecla Intro para iniciar un cambio en los ajustes de control actuales cuando el sistema muestra la pantalla rdy. Esta tecla también se usa para seleccionar registros y preajustes de configuración del sistema, y para aceptar cambios en los ajustes de control.</p>

Tabla 2.1 Controles e indicadores del panel frontal

Referencia	Descripción
	<p><b>Tecla Preajuste</b></p> <p>Presione la tecla Preajuste para seleccionar una ubicación de memoria donde guardar la configuración de control actual o para recuperar ajustes almacenados. Para más información sobre el guardado de preajustes de control, consulte <a href="#">6.6 Ajuste del control de guardado/carga</a>.</p>
	<p><b>Tecla ESC</b></p> <p>Presione la tecla ESC para regresar a la pantalla rdy al modificar ajustes de control. Al presionar la tecla Intro, se guardarán todas las modificaciones de ajustes aplicadas anteriormente.</p>
	<p><b>Tecla Test</b></p> <p>Mantenga presionada la tecla Test para activar los ultrasonidos. En primer lugar, la prueba ajusta la frecuencia operativa del convertidor por ultrasonidos a amplitud baja y, a continuación, aumenta la amplitud hasta el ajuste actual.</p>
	<p><b>Tecla Micropunta</b></p> <p>Presione la tecla Micropunta si utiliza una sonda con micropunta. Esto limita la amplitud al 70%, lo que evita daños en la sonda.</p>
	<p><b>Tecla Reset</b></p> <p>Presione la tecla Reset para reiniciar errores y alarmas.</p>
	<p><b>Tecla Pausa</b></p> <p>Presione la tecla Pausa para pausar un ciclo por ultrasonidos. Presione nuevamente esta tecla para reanudar el ciclo actual.</p>
	<p><b>Tecla Inicio/Detención</b></p> <p>Presione la tecla Inicio/Detención para encender o apagar los ultrasonidos. Para configurar esta tecla como un botón que pueda mantenerse presionado, consulte <a href="#">6.4 Registros de configuración del sistema</a>.</p>

## 2.2.2 Descripción del LCD

Figura 2.3 Descripción del LCD

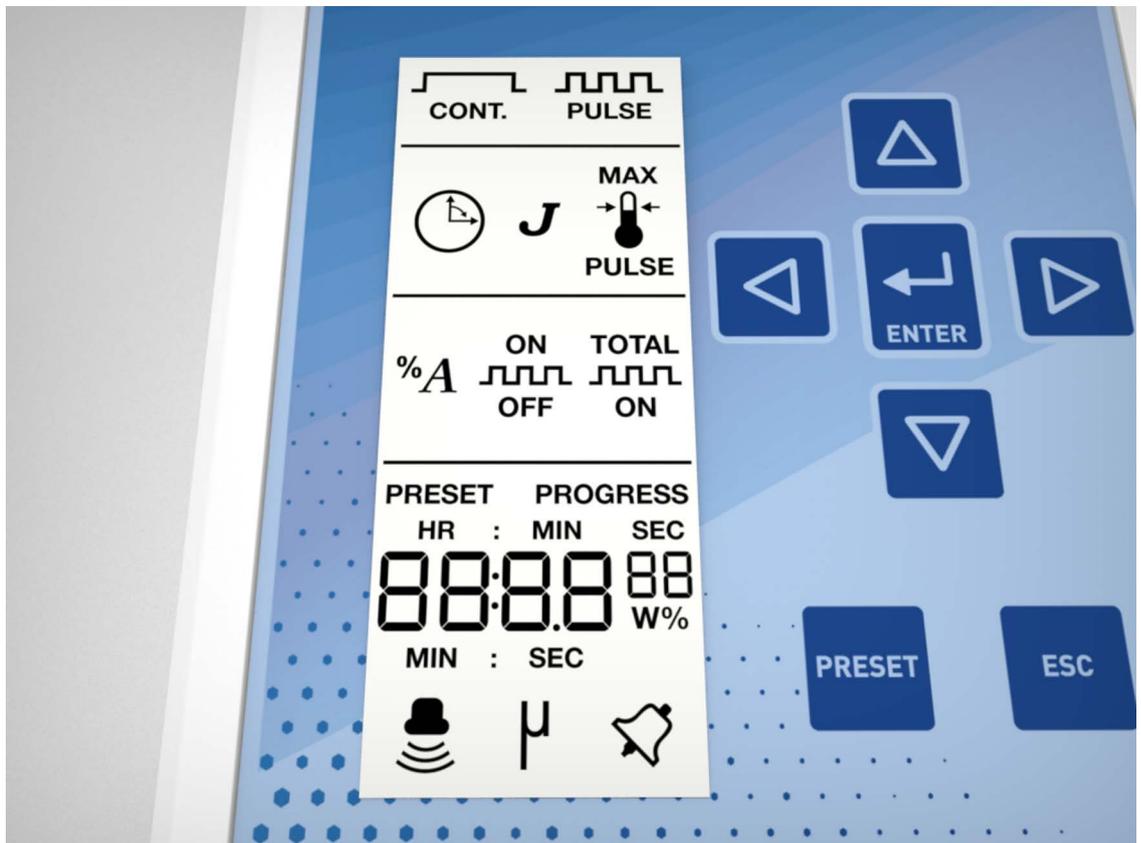


Tabla 2.2 Iconos del LCD

Referencia	Descripción
	<b>Pantalla numérica</b> Indica los ajustes de parámetros, los valores de parámetros, los números del registro de configuración del sistema, los ajustes del registro y los números de preajuste.
	<b>Icono Modo Continuo</b> Indica que la energía de los ultrasonidos se transmitirá de manera continua durante el ciclo.
	<b>Icono Modo de pulsos</b> Indica que la energía de los ultrasonidos se transmitirá en ráfagas o pulsos controlados.
	<b>Icono Modo Tiempo</b> Indica que el tiempo es el parámetro de control principal.

**Tabla 2.2** Iconos del LCD

Referencia	Descripción
<b>J</b>	<b>Icono Joules</b> Indica que la energía es el parámetro de control principal.
<b>MAX</b> 	<b>Icono Temperatura máx.</b> Indica que el ciclo está controlado para evitar que la temperatura supere un máximo establecido. Cuando se usa como modo controlado, indica que el ciclo finalizará cuando se alcance la temperatura máxima establecida.
 <b>PULSE</b>	<b>Icono Temperatura de pulsos</b> Indica que el ciclo está controlado para ajustar el ciclo de trabajo de los pulsos (relación entre los momentos de activación y desactivación de los pulsos) para controlar la temperatura y que permanezca entre las temperaturas del pulso y máxima establecidas durante el ciclo.
	<b>Icono Temperatura</b> Indica la temperatura detectada por la sonda durante el ciclo o la temperatura resultante al final del ciclo.
<b>%A</b>	<b>Icono de Amplitud</b> Indica la amplitud establecida en la punta del sonotrodo como porcentaje de la amplitud máxima disponible de vibraciones mecánicas.
<b>ON</b> 	<b>Icono Tiempo de encendido</b> Se usa para ajustar la cantidad de tiempo de encendido en modos de pulsos.
 <b>OFF</b>	<b>Icono Tiempo de Apagado</b> Se usa para ajustar la cantidad de tiempo de apagado en modos de pulsos.
<b>TOTAL</b>  <b>ON</b>	<b>Icono Tiempo de encendido total</b> Se usa para ajustar la cantidad total de tiempo por pulsos.
<b>PRESET</b> 	<b>Icono Cargar</b> Indica que el número mostrado en la pantalla numérica corresponde a la ubicación de memoria desde donde se restaurarán los ajustes de control actuales. Para más información sobre el guardado y la restauración de preajustes de control, consulte <a href="#">6.6 Ajuste del control de guardado/carga</a> .

Tabla 2.2 Iconos del LCD

Referencia	Descripción
	<p><b>Icono Guardar preajuste</b></p> <p>Indica que el número mostrado en la pantalla numérica corresponde a una ubicación de memoria donde se van a guardar los ajustes de control. Para más información sobre el guardado y la restauración de preajustes de control, consulte <a href="#">6.6 Ajuste del control de guardado/carga</a>.</p>
	<p><b>Indicador de ultrasonidos activos</b></p> <p>Indica que el generador de ultrasonidos está activo.</p>
	<p><b>Icono Micropunta</b></p> <p>Indica que el modo de micropunta está activo. Cuando está activo, el ajuste de amplitud máximo es del 70%.</p>
	<p><b>Icono Alarma/Error</b></p> <p>Un icono parpadeante que indica una condición de alarma o error.</p>

## 2.3 Conexiones del panel posterior

**Figura 2.4** Panel posterior del generador de ultrasonidos Sonifier



**Tabla 2.3** Conexiones con el generador de ultrasonidos Sonifier

Elemento	Nombre	Función
1	Interruptor de encendido	Enciende/apaga la unidad.
2	Conector de la sonda de temperatura	Conector tipo teléfono para una sonda de temperatura opcional.
3	Conector de alimentación IEC/C14	Para conectar el generador de ultrasonidos Sonifier a una toma de corriente conectada a tierra utilizando el cable de alimentación desconectable suministrado.
4	Portafusibles	Permite acceder al fusible reemplazable.
5	Subconector D de E/S de usuario (J2)	Conecta el generador de ultrasonidos Sonifier a un controlador PLC para habilitar el control a distancia.
6	Conector RF de 3 pines	Conecta el generador de ultrasonidos Sonifier al convertidor ultrasónico. <b>AVISO</b> El conector RF tiene un tornillo de fijación que debe apretarse para asegurar el conector.

<b>AVISO</b>	
	<p>El conector RF tiene un tornillo de fijación que debe apretarse para asegurar el conector con una llave Allen y aflojarse antes de retirar el conector RF.</p>

Después de enchufar el conector RF a la unidad, se debe colocar un tornillo de fijación en el área indicada a continuación.

**Figura 2.5** Tornillo/Conector RF



Una vez que el tornillo esté en su lugar, apriételo con una llave Allen.

**Figura 2.6** Apretar/Tornillo en su lugar



El tornillo debe aflojarse antes de desconectar el conector RF para evitar daños.



---

## **Capítulo 3: Entrega y manipulación**

---

**3.1 Entrega y manipulación .....26**

## 3.1 Entrega y manipulación

El generador de ultrasonidos Sonifier no tiene ninguna restricción de manipulación especial. Cuando reciba el sistema Sonifier, siga los pasos que se indican a continuación:

1. Inspeccione el embalaje en busca de daños visibles
2. Abra el embalaje y localice el albarán
3. Desembale con cuidado los componentes y cotéjelos con el albarán
4. Guarde todos los materiales de embalaje por si el equipo necesita ser devuelto
5. Inspeccione los componentes para ver si han sufrido algún daño durante el transporte

Informe de cualquier daño de transporte a su transportista.

---

## **Capítulo 4: Especificaciones técnicas**

---

<b>4.1</b>	<b>Especificaciones técnicas</b>	<b>28</b>
<b>4.2</b>	<b>Descripción física</b>	<b>29</b>

## 4.1 Especificaciones técnicas

### 4.1.1 Especificaciones ambientales

El sistema Sonifier tiene las siguientes especificaciones ambientales.

**Tabla 4.1** Especificaciones ambientales

Condición ambiental	Rango aceptable
Temperatura de funcionamiento	5 °C a 40 °C (41 °F a 104 °F)
Temperatura de almacenamiento	-25 °C a 55 °C (-13 °F a 131 °F) (una exposición corta no debe superar los 70 °C [158 °F] en 24 horas)
Humedad	Máximo de 90% sin condensación
Altitud	Hasta 3280 pies (1000m)
Grado de contaminación	2
Categoría de sobrevoltaje	II

### 4.1.2 Especificaciones eléctricas

En las siguientes tablas se muestran los requisitos de tensión de entrada y corriente del generador de ultrasonidos Sonifier.

**Tabla 4.2** Tensión de entrada

Tensión de la línea
100 a 120 V, -8%, +10% a 50/60 Hz
200 a 240 V, -10%, +5% a 50/60 Hz

**Tabla 4.3** Fusibles para corriente nominal

Modelo	Alimentación	Tensión nominal
20 kHz	250 W	1,5 amperios máx. a 200-240 V/fusible de 10 amperios
	250 W	4,5 amperios máx. a 100-120 V/fusible de 10 amperios
	550 W	9,5 amperios máx. a 100-120 V/fusible de 10 amperios
	550 W	6 amperios máx. a 200-240 V/fusible de 10 amperios
40 kHz	150 W	1 amperio máx. a 200-240 V/fusible de 10 amperios
	150 W	2 amperios máx. a 100-120 V/fusible de 10 amperios

**Tabla 4.4** Alimentación continua nominal

Modelo	Alimentación	Alimentación continua
20 kHz	250 W	250 W
	550 W	250 W
40 kHz	150 W	150 W

## 4.2 Descripción física

En esta sección se describen las dimensiones físicas del generador de ultrasonidos Sonifier.

**Tabla 4.5** Dimensiones y peso

Longitud	Ancho	Alto	Peso
348 mm (13,7")	203 mm (8")	242 mm (9,5")	6,5 kg (14-15 libras)

AVISO	
	Las dimensiones son nominales.



---

## **Capítulo 5: Instalación y configuración**

---

<b>5.1</b>	<b>Lista de comprobación para la instalación . . . . .</b>	<b>32</b>
<b>5.2</b>	<b>Descripción de los componentes del sistema . . . . .</b>	<b>33</b>
<b>5.3</b>	<b>Montaje del equipo . . . . .</b>	<b>41</b>
<b>5.4</b>	<b>Conexión de puntas, sonotrodos y convertidores . . . . .</b>	<b>42</b>
<b>5.5</b>	<b>Requisitos de potencia de entrada . . . . .</b>	<b>45</b>
<b>5.6</b>	<b>Conexiones eléctricas en el equipo . . . . .</b>	<b>46</b>
<b>5.7</b>	<b>Protecciones y equipo de seguridad . . . . .</b>	<b>48</b>
<b>5.8</b>	<b>Prueba de ultrasonidos . . . . .</b>	<b>49</b>

## 5.1 Lista de comprobación para la instalación

El sistema Sonifier se suministra con un cable de alimentación apropiado. Los elementos adicionales que se necesitan para operar el sistema Sonifier se detallan en [5.2 Descripción de los componentes del sistema](#).

La unidad debe colocarse lejos de radiadores y rejillas de calefacción. Un ventilador situado dentro de la unidad se encarga de mantener una temperatura de funcionamiento segura haciendo circular aire por los distintos componentes. Por lo tanto, ubique la unidad de manera que la entrada de aire de la parte posterior del generador de ultrasonidos Sonifier no se vea bloqueada. Desenchufe periódicamente la unidad y limpie tanto la entrada como la salida de aire de la parte inferior del frente de la unidad para asegurarse de que el polvo o la suciedad no restringen el flujo de aire.

Si el sistema Sonifier va a utilizarse para un funcionamiento a distancia, asegúrese de que la unidad está situada totalmente a la vista del operador para evitar lesiones o daños en el equipo debidos a una puesta en marcha accidental o automática del mismo.

Hay disponible un kit de filtros de ventilador (EDP 101-063-934, solo instalado de fábrica) y es recomendable su uso en zonas donde exista un alto nivel de contaminación del aire.

## 5.2 Descripción de los componentes del sistema

### 5.2.1 Componentes estándar

Los componentes estándar del sistema son los siguientes:

- Generador de ultrasonidos Sonifier
- Cable de alimentación
- Convertidor
- Sonotrodo (y puntas)

### 5.2.2 Elementos opcionales

En el [Apéndice B: Lista de piezas](#) se incluye una lista completa de los elementos opcionales.

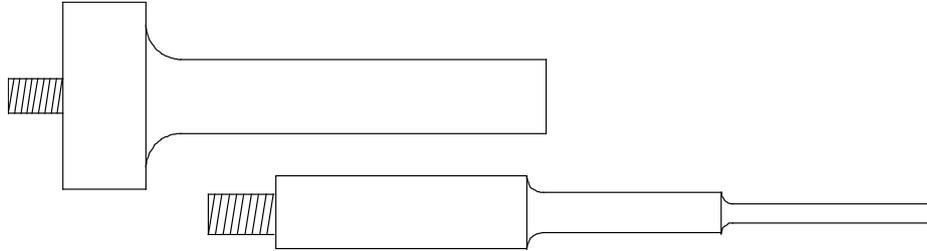
### 5.2.3 Accesorios

Sonotrodos disruptores, distintos tipos de puntas y una variedad de cámaras o recipientes para procesamiento por lotes o continuo pueden utilizarse con los sistemas Branson Sonifier. Para acceder a una lista de accesorios, consulte [C.1 Accesorios](#).

## 5.2.4 Micropuntas

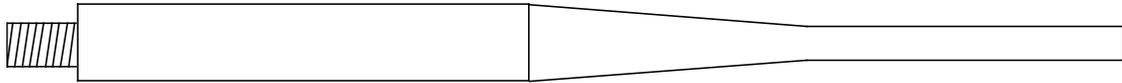
Particularmente útiles para procesar volúmenes pequeños, las micropuntas vienen en distintos diseños, cónicos y escalonados, para satisfacer los requisitos de su aplicación. Puede usarse una sección de acoplamiento con un sonotrodo de micropunta para ciertas aplicaciones.

**Figura 5.1** Micropunta de dos pasos

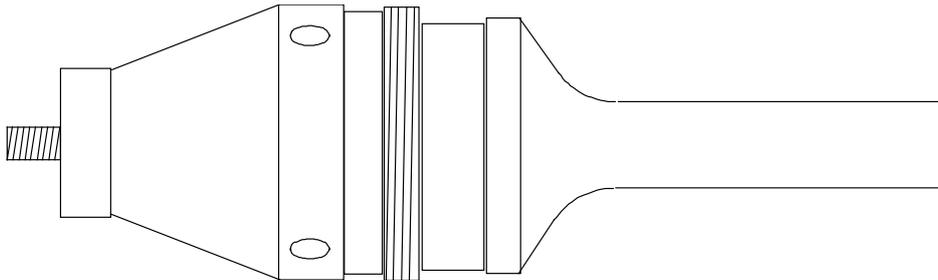


AVISO	
	<p>No utilice la micropunta de dos pasos con el sonotrodo disruptor.</p>

**Figura 5.2** Micropunta cónica



**Figura 5.3** Sonotrodo disruptor



AVISO	
	<p><b>NO</b> permita que el sonotrodo o la micropunta entren en contacto con soportes de laboratorio, vasos de precipitado, tubos de ensayo u objetos similares. Pueden producirse fallos en la micropunta. La rotura de elementos de vidrio puede provocar la pérdida de un elemento.</p>

Los sonotrodos disruptores son la base para muchas aplicaciones de micropunta. Los sonotrodos disruptores son roscados para poder insertarse en un accesorio de cámara continuo (consulte [5.2.7 Sonotrodo continuo](#)). Al enroscarlos, se forma una cámara

cerrada entre el disruptor de tejidos y la cavidad del accesorio continuo. El disruptor de tejidos también puede usarse solo.

La micropunta cónica se conecta directamente en un sonotrodo disruptor cónico estándar de 1/2 pulgada. La amplitud en el extremo de una punta cónica es tres veces y media mayor que la de un sonotrodo estándar. Se recomienda usar una punta cónica para aplicaciones difíciles, como esporas, hongos, levaduras, músculos y tejidos conectivos. Pueden lograrse excelentes resultados en volúmenes entre 3 y 20 ml en un periodo comparativamente corto. Los diámetros de las micropuntas cónicas son de 3,2 mm (1/8 de pulgada), 4,8 mm (3/16 de pulgada) y 6,4 mm (1/4 de pulgada).

La micropunta escalonada es una unidad de dos piezas compuesta por una sección de acoplamiento y una punta inferior de dos pasos. Debido a que la sección de acoplamiento está conectada directamente con el convertidor, el sonotrodo disruptor estándar debe quitarse antes de usar la micropunta escalonada. Se recomienda su uso en volúmenes extremadamente pequeños; la micropunta escalonada puede usarse para tratar volúmenes que van de 0,5 a 20 ml. Entre las aplicaciones para esta punta se encuentran glóbulos rojos y blancos, células de cultivos de tejidos, células HeLa y todo el rango de células con resistencia media-baja a la ruptura.

Para evitar la formación de espuma o aerosol al procesar cantidades pequeñas con micropuntas cónicas o escalonadas, se recomienda usar un tubo de forma cónica, como un vial de reacción o un tubo centrífugo cortado.

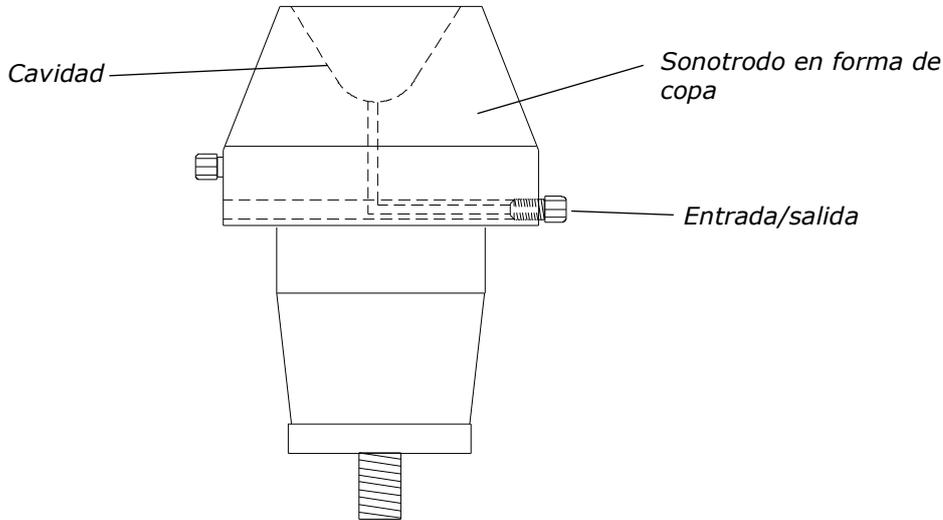
AVISO	
	<p>Al usar micropuntas, no supere el ajuste de control de amplitud máximo del 70%. Si se usan amplitudes mayores, la micropunta se romperá.</p>

### 5.2.5 Disruptor de tejidos

Diseñado para la desintegración de tejidos difíciles, este accesorio de acero inoxidable tiene una celda con un fondo especialmente diseñado que soporta hasta seis gramos de tejidos. Puede agregarse una camisa de agua con fines de enfriamiento.

## 5.2.6 Sonotrodo en forma de copa

**Figura 5.4** Sonotrodo en forma de copa



Los sonotrodos en forma de copa permiten tratar materiales en viales o tubos de ensayo pequeños sin sumergir el sonotrodo por ultrasonidos o la micropunta en el material, lo que permite lograr condiciones completamente estériles. Se conecta un sonotrodo en forma de copa en el convertidor y se monta el conjunto boca abajo en el soporte de laboratorio con el sonotrodo en forma de copa en la parte superior. Con agua enfriada dentro del sonotrodo en forma de copa, se suspenden los tubos de ensayo en la copa con su contenido apenas por debajo del nivel del agua. A continuación, se transmite energía ultrasónica desde la superficie del sonotrodo a través del agua y las paredes del tubo hacia el contenido del tubo.

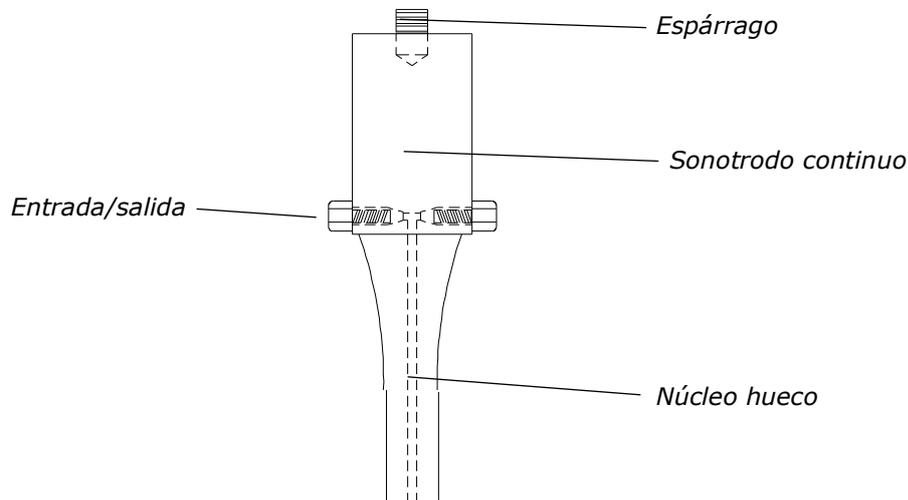
Se produce cierta pérdida de energía al aplicar ultrasonidos de esta manera indirecta, y el procesamiento puede llevar más tiempo que si se sumerge directamente el sonotrodo por ultrasonidos en la solución.

Hay dos tipos de sonotrodos en forma de copa: una unidad de alta intensidad con capacidad para un solo tubo de ensayo y una unidad más grande para varios tubos. El sonotrodo en forma de copa de alta intensidad tiene un fondo cóncavo que concentra la energía ultrasónica en la parte inferior del tubo. La unidad más grande, que posee un diámetro de dos o tres pulgadas, permite sumergir varios tubos de ensayo. Los sonotrodos en forma de copa más grandes tienen paredes plásticas transparentes que permiten una fácil visualización de la actividad en los tubos durante el procesamiento. Los dos tipos de sonotrodos en forma de copa están diseñados para permitir la circulación de agua enfriada, con el fin de evitar el calentamiento de la solución como resultado de la actividad ultrasónica.

AVISO	
	<p>La parte inferior de los tubos de ensayo no debe estar en contacto con la superficie del sonotrodo por ultrasonidos. Este contacto provocaría roturas y la pérdida de la muestra.</p>

## 5.2.7 Sonotrodo continuo

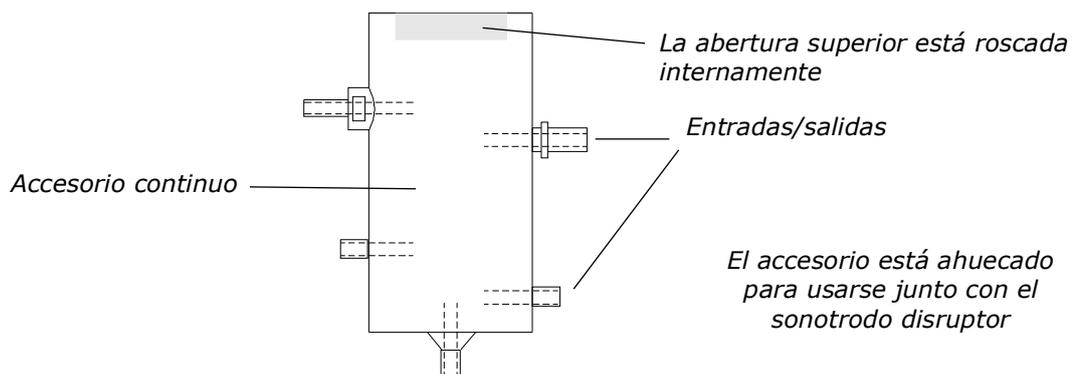
Figura 5.5 Sonotrodo continuo



El sonotrodo continuo tiene dos entradas u orificios en el punto nodal no vibratorio del sonotrodo. Se suministra una sustancia premezclada a través de una de las entradas mientras se activa ultrasónicamente el sonotrodo. Debido a que hay dos entradas disponibles, pueden tratarse dos tipos diferentes de materiales de forma simultánea para su mezcla o emulsión. La solución procesada sale por la punta del sonotrodo. El sonotrodo puede usarse como dispositivo de flujo continuo para recolectar la solución en un recipiente de gran tamaño.

## 5.2.8 Accesorio de flujo continuo

Figura 5.6 Accesorio de flujo continuo



Este accesorio, que está atornillado en el sonotrodo disruptor, permite el procesamiento continuo de materiales de baja viscosidad a velocidades máximas de 38 litros por hora. Diseñado principalmente para emulsionar, dispersar y homogeneizar, el accesorio alterará la mayoría de las células, a excepción de las especies más difíciles. Los materiales que se someten a tratamiento pueden pasarse por el accesorio más de una vez para obtener los resultados deseados. Con fines de enfriamiento, se incluye una camisa de agua con conexiones de entrada, salida y desbordamiento.

## 5.2.9 Célula Rosett

La célula Rosett, hecha de cristales de borosilicato, tiene una forma cónica con tres brazos laterales, a través de los cuales se transmite la solución a presión a partir de vibraciones del sonotrodo por ultrasonidos, lo que expone repetidamente la sustancia a energía ultrasónica durante la circulación. Cuando la célula Rosett se sumerge en un baño de enfriamiento, el área de la superficie de los cristales magnificada por los brazos laterales ofrece un medio eficiente para el intercambio de calor.

La célula Rosett está disponible en tres tamaños: 8-25 ml, 25-180 ml y 35-300 ml.

## 5.2.10 Célula Rosett continua

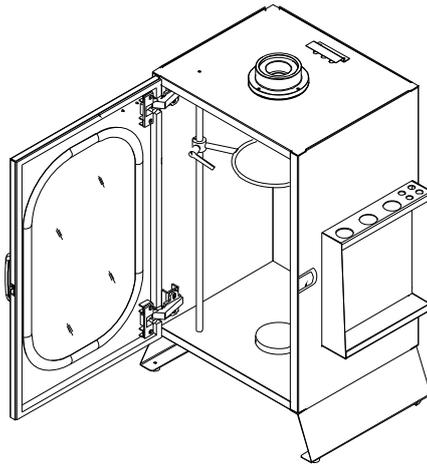
La célula Rosett continua está equipada con su propia camisa de enfriamiento de agua, con conexiones de entrada y salida para el procesamiento continuo y una cámara doble para el enfriamiento. Normalmente, puede lograrse un enfriamiento adecuado mediante la conexión al grifo de agua fría o mediante un sistema de circuito cerrado. Una solución de agua helada/salada mantendrá la temperatura por debajo de 0 °C. Debido a que la cámara doble es de vidrio, la sustancia puede visualizarse fácilmente durante el tratamiento. La célula Rosett continua no es apta para células difíciles.

## 5.2.11 Carcasa insonorizada

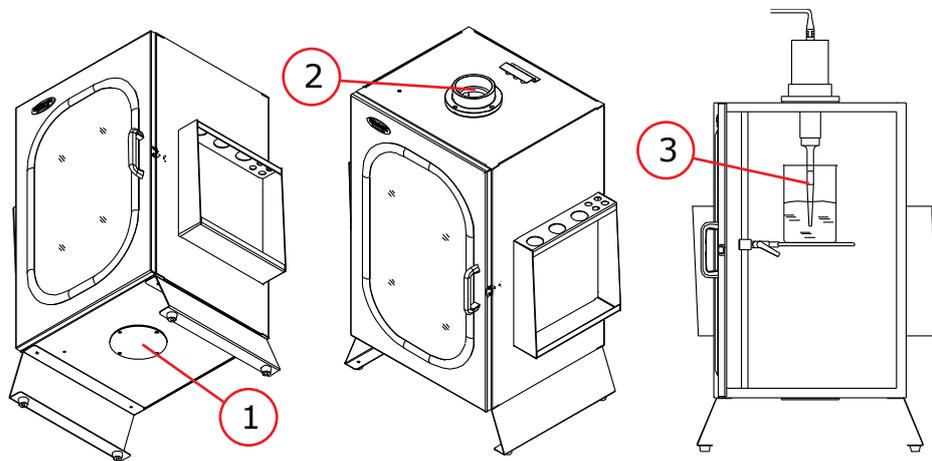
Aunque los ultrasonidos están por encima del rango auditivo humano normal, en ocasiones se producen sonidos audibles cuando algunos líquidos se someten a tratamiento por ultrasonidos debido a la cavitación producida por la vibración ultrasónica. La carcasa insonorizada puede usarse para reducir esto hasta un nivel aceptable. Esto es especialmente útil cuando el sistema Sonifier se usa durante periodos largos.

La carcasa insonorizada también es útil para minimizar las salpicaduras durante el transcurso del ciclo de ultrasonidos. Es posible que se deba enfriar la carcasa para ciertas aplicaciones. El detalle de la carcasa puede ser diferente a los descritos a continuación.

**Figura 5.7** Carcasa insonorizada



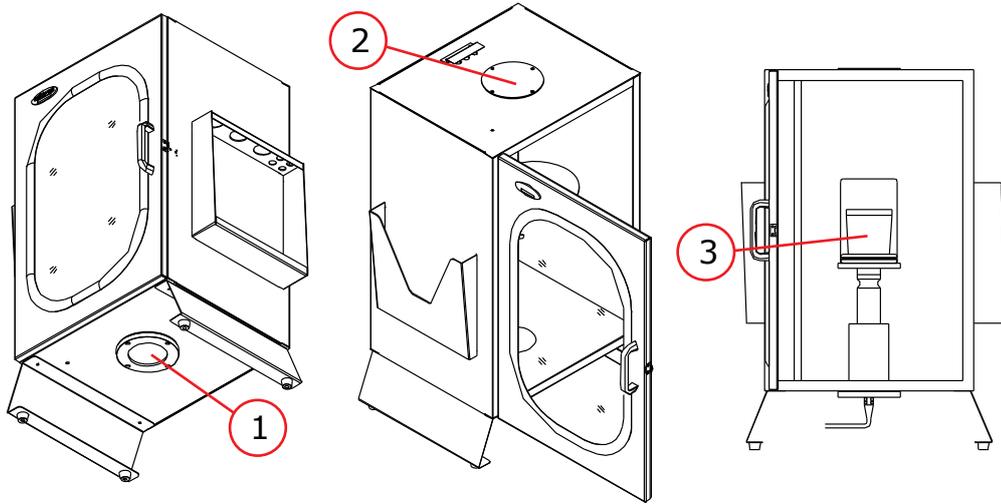
**Figura 5.8** Montaje de sonotrodo o micropunta estándar



**Tabla 5.1** Montaje de sonotrodo o micropunta estándar

Elemento	Descripción
1	Cubierta
2	Cuello (reversible)
3	Sonotrodo o micropunta

**Figura 5.9** Montaje de sonotrodo en forma de copa



**Tabla 5.2** Montaje de sonotrodo en forma de copa

Elemento	Descripción
1	Cuello (adaptador de copa del sonotrodo)
2	Cubierta
3	Sonotrodo en forma de copa

## 5.3 Montaje del equipo

El generador de ultrasonidos Sonifier viene montado de fábrica y no requiere ninguna herramienta especial; sin embargo, se deben conectar otros componentes a la unidad para que el sistema funcione. Es necesario realizar un pequeño montaje del sonotrodo, tal y como se describe en las próximas secciones.

### 5.3.1 Procedimiento de puesta en servicio

Para poner en servicio el sistema Sonifier, siga los pasos que se indican a continuación:

**Tabla 5.3** Pasos para poner en servicio el sistema Sonifier

Paso	Acción
1	Conecte la punta, el sonotrodo y el convertidor de acuerdo con el procedimiento indicado en <a href="#">5.4 Conexión de puntas, sonotrodos y convertidores</a> .
2	Monte el conjunto de convertidor/sonotrodo en un soporte de laboratorio o en otro soporte apto. Fije la abrazadera en la carcasa del convertidor.
3	Sitúe el interruptor de encendido/apagado de la parte posterior de la unidad en la posición O (OFF)
4	Enchufe el cable de alimentación en la unidad y luego a una toma de corriente adecuada, asegurándose de que el generador de ultrasonidos Sonifier está conectado a tierra para evitar posibles descargas eléctricas.

## 5.4 Conexión de puntas, sonotrodos y convertidores

AVISO	
	<p>Para desmontar un sonotrodo, utilice las llaves incluidas junto con el sistema. Nunca intente desmontar un sonotrodo sujetando la carcasa del convertidor en un tornillo de banco. Si es necesario, asegure la parte más larga del sonotrodo en un tornillo de banco con mordazas almohadilladas. Consulte <a href="#">5.4 Conexión de puntas, sonotrodos y convertidores</a>.</p>

### 5.4.1 Conexión del sonotrodo al convertidor

Para conectar el sonotrodo al convertidor, siga los pasos que se indican a continuación:

**Tabla 5.4** Pasos para conectar el sonotrodo al convertidor

Paso	Acción
1	Limpie las superficies de contacto del convertidor y del sonotrodo, y elimine cualquier material extraño del espárrago y del orificio roscado.
2	Use la arandela Mylar adecuada, NO grasa de silicona.
3	Enrosque el espárrago del sonotrodo en el convertidor y apriete utilizando llaves fijas. El par de apriete recomendado para utillaje de 20 kHz es de 24,85 Nm (220 pulgadas-libras). Para utillaje de 40 kHz, se recomienda un par de apriete de 8 Nm (95 pulgadas-libras).

Se incluye una punta plana, recomendada para el procesamiento de líquidos, junto con sonotrodos cónicos. Hay otras opciones de configuración de puntas disponibles para el trabajo experimental en aplicaciones donde las vibraciones por ultrasonidos se transmitan directamente en la solución. La forma del sonotrodo influye la dirección en la cual se transmiten las vibraciones por ultrasonidos desde el sonotrodo.

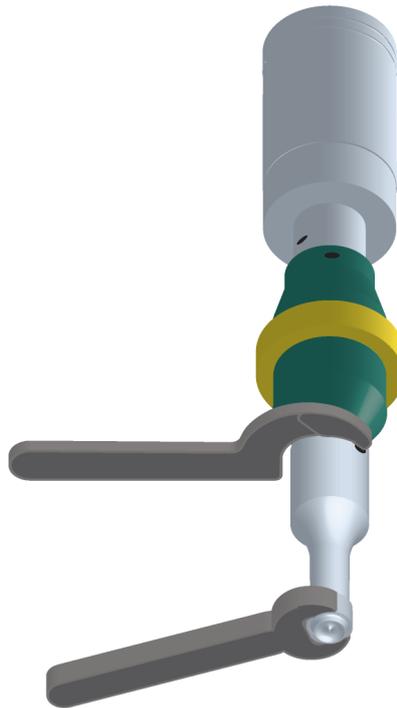
### 5.4.2 Conexión de la punta con el sonotrodo

Para conectar la punta con el sonotrodo, siga los pasos que se indican a continuación:

**Tabla 5.5** Pasos para conectar la punta con el sonotrodo

Paso	Acción
1	<p>Limpié las superficies de contacto del sonotrodo y de la punta, y elimine cualquier material extraño del espárrago y del orificio roscado.</p> <p><b>AVISO</b> La punta debe montarse limpia y seca. De lo contrario, el generador de ultrasonidos Sonifier no podrá ajustarse y funcionar correctamente.</p>
2	Ensamble la punta en el sonotrodo con la mano.
3	<p>Apriete la punta colocando una llave fija en el sonotrodo y una llave de boca abierta en la punta. Consulte <a href="#">Figura 5.10 Conexión de la punta con el sonotrodo</a>. A continuación figuran las especificaciones de apriete para las distintas puntas roscadas:</p> <p>1/4-20 — apretar a 90 lb-in/10,16 Nm. 3/8-24 — apretar a 180 lb-in/20,33 Nm.</p>

**Figura 5.10** Conexión de la punta con el sonotrodo



## 5.4.3 Amplitud del sonotrodo

Use los siguientes cuadros para determinar la configuración de sistema correcta para el sonotrodo que se está usando.

**Tabla 5.6** Valores de amplitud sugeridos para los distintos sonotrodos

Número de EDP del sonotrodo	Descripción	Ajustes del control de amplitud		
		10%	50%	100%
101-147-037	Disruptor escalonado cónico de 1/2" de diámetro	21,0* 0,0008"	76,0* 0,0029"	145,0* 0,0057"
101-147-042	Disruptor catenoidal sólido de 1/2" de diámetro	21,0* 0,0008"	76,0* 0,0029"	145,0* 0,0057"
101-147-041	Disruptor exponencial sólido de 1/2" de diámetro	10,0* 0,0004"	34,0* 0,0013"	65,0* 0,0026"
101-147-039	Disruptor escalonado sólido de 3/8" de diámetro	36,0* 0,0014"	125,0* 0,0049"	240,0* 0,0094"
101-147-043	Disruptor escalonado sólido de 3/4" de diámetro	9,5* 0,0004"	33,0* 0,0013"	63,0* 0,0025"
101-147-035	Disruptor de ganancia alta sólido de 3/4" de diámetro	19,0* 0,0007"	68,5* 0,0027"	130,0* 0,0051"
101-147-044	Disruptor escalonado sólido de 1,0" de diámetro	6,3* 0,0002"	21,5* 0,0008"	40,5* 0,0016"

\*Todas las mediciones están en micrones a menos que se especifique lo contrario.

**Tabla 5.7** Amplitudes aproximadas de la micropunta

Número de EDP del sonotrodo	Descripción	Ajustes del control de amplitud		
		10%	40%	70%
101-148-062	Cónica de 1/8" de diámetro	116,0* 0,0046"	306,0* 0,0122"	494,0* 0,0194"
101-148-069	Cónica de 3/16" de diámetro	59,5* 0,0023"	183,0* 0,0072"	302,0* 0,0119"
101-148-070	Cónica de 1/4" de diámetro	59,5* 0,0023"	151,0* 0,0059"	247,0* 0,0097"
101-063-212	De dos pasos	64,0* 0,0025"	173,8* 0,0068"	274,0* 0,0108"

\*Todas las mediciones están en micrones a menos que se especifique lo contrario.

## 5.5 Requisitos de potencia de entrada

Los requisitos de potencia de entrada del generador de ultrasonidos Sonifier son los siguientes:

- 100 - 120 V CA, 50/60 Hz (modelos norteamericanos y japoneses).
- 200 - 240 V CA, 50/60 Hz (todos los modelos de 240 V).

El generador de ultrasonidos Sonifier está equipado con un conector de cable de alimentación tipo IEC. La unidad requiere una toma de corriente monofásica de tres hilos y 50/60 Hz.

ADVERTENCIA	Alta tensión
	<p>Para evitar la posibilidad de descarga eléctrica, conecte siempre la unidad del generador de ultrasonidos Sonifier a una toma de corriente con conexión a tierra.</p>

El sistema está protegido por un fusible de cristal de fusión lenta de 5x20 mm reemplazable (consulte la etiqueta de características del sistema). Este fusible jamás debería estallar en condiciones de funcionamiento normales. El portafusibles se encuentra en la parte posterior de la unidad, como parte del conector de alimentación IEC.

## 5.6 Conexiones eléctricas en el equipo

Todas las conexiones en el generador de ultrasonidos Sonifier se realizan en la parte posterior de la unidad utilizando conectores estándar del mercado. Consulte [2.3 Conexiones del panel posterior](#) para conocer la ubicación de los conectores. Consulte [Apéndice B: Lista de piezas](#) y [Apéndice C: Accesorios](#) para conocer los números de pieza estándar y de los accesorios.

### 5.6.1 Cable de alimentación

Las unidades norteamericanas se suministran con un cable de alimentación de 117 voltios y 3 conductores (adaptador NEMA 5-15P a IEC). Este cable se enchufa en un conector tipo IEC de la parte trasera de la unidad. La clavija del cable se conecta en una toma de corriente, que debe contar con un fusible apropiado (según los requisitos de su emplazamiento). La unidad requiere una toma de corriente NEMA 5-15R convencional para su instalación.

Las unidades que se exportan a la Comunidad Europea se suministran con un cable de alimentación estándar homologado para Europa (con una clavija tipo IEC y Europlug).

Las unidades que no se exportan a la Comunidad Europea se suministran con un cable de alimentación UL<sup>®</sup>/CSA<sup>®</sup> y un conector NEMA 6-15.

Las unidades para China que no se exportan a la Comunidad Europea se suministran con un cable de línea y etiquetas específicas según los requisitos de China.

AVISO	
	Si el cable de alimentación no encaja en la toma de corriente, verifique que la tensión disponible es la correcta. No conecte el sistema si la tensión nominal de la unidad es incorrecta para su ubicación, ya que esto podría dañar la unidad.

### 5.6.2 Conexión de la sonda de temperatura

La sonda de temperatura (opcional) se conecta al generador de ultrasonidos Sonifier con un conector tipo teléfono RCA de 1/4 de pulgada. La sonda de temperatura que se especifica coincide, y es el único dispositivo de temperatura que puede usarse con el sistema Sonifier. Todos los ajustes y las mediciones relacionadas con la temperatura están disponibles únicamente cuando la sonda de temperatura está conectada.

### 5.6.3 Conexión de E/S de usuario

El generador de ultrasonidos Sonifier está equipado con una conexión estándar D-Sub de 9 pines que le permitirá diseñar y conectar su propia interfaz personalizada para controlar la unidad. La interfaz de E/S de usuario puede ser útil cuando se necesite activar el sistema Sonifier de forma remota; por ejemplo, cuando el operador deba iniciar y detener la unidad desde otra habitación por motivos de seguridad.

**Figura 5.11** E/S de usuario

Pin	Función	Tipo de señal	Rango de señales	Valores
1	Reinicio de alarma/error	Entrada	0 V a 24 V $\pm$ 10%	Aplicar 0 V para reiniciar alarmas/errores
2	Iniciar/Detener	Entrada	0 V a 24 V $\pm$ 10%	Aplicar 24 V CC para iniciar/detener el ciclo
3	Ultrasonidos encendidos	Salida	0 V a 24 V $\pm$ 10% 20 mA	0 V indica que la función está activa
	Ciclo en ejecución			Consulte el Registro 19 en <a href="#">6.4 Registros de configuración del sistema</a>
	Fin de pulso del ciclo			
4	Alarma/error	Salida	0 V a 24 V $\pm$ 10% 20 mA	0 V indica que se ha producido una alarma/error
5	Listo	Salida	0 V a 24 V $\pm$ 10% 20 mA	0 V indica que el sistema está listo
6	+24 V de origen	Salida	0 V a 24 V $\pm$ 10% 125 mA máx.	+24 V de origen del generador de ultrasonidos Sonifier
7	Retorno de +24 V	Retorno de señal de E/S	0 V a tierra	Retorno para todos los pines
8	Búsqueda externa+	Entrada	0 V a 24 V $\pm$ 10%	Aplicar 24 V CC para realizar una búsqueda
9	Búsqueda externa-	Entrada		

## 5.7 Protecciones y equipo de seguridad

Aunque el sistema Sonifier opera fuera del rango normal de la audición humana, algunas aplicaciones pueden generar ruido audible por encima de los 85 dB. En caso de que exista un nivel de ruido molesto, el operador deberá utilizar protección para los oídos.

Debe usarse una protección para los ojos adecuada al operar el sistema Sonifier, con el fin de evitar posibles lesiones por salpicaduras originadas en la solución.

El sonotrodo por ultrasonidos puede provocar lesiones y/o daños en el equipo durante el funcionamiento. Para evitar lesiones o accidentes, nunca toque el sonotrodo por ultrasonidos mientras el sistema está en marcha. Tampoco permita que el sonotrodo entre en contacto con recipientes o soportes sólidos.

La E/S de usuario puede utilizarse para controlar de forma remota el sistema. Si es este el caso, deberá idear cualquier precaución de seguridad que sea adecuada para el diseño de su circuito de E/S de usuario y así impedir una puesta en marcha accidental, la cual podría causar lesiones personales y daños en el equipo.

## 5.8 Prueba de ultrasonidos

La tecla Test en el panel frontal del generador de ultrasonidos Sonifier se usa para verificar que la unidad funcione (que suministre energía ultrasónica al convertidor y al sonotrodo).

Antes de poner a prueba el sistema Sonifier, siempre debe asegurarse de que el sonotrodo no esté en contacto con nada. El sistema también realiza varias autocomprobaciones cuando se enciende por primera vez.

**Tabla 5.8** Prueba de ultrasonidos

Paso	Haga esto...	Para obtener este resultado
1	Ponga en servicio el sistema Sonifier de acuerdo con las instrucciones incluidas en este manual. Si no hay un sonotrodo instalado actualmente.  Monte un sonotrodo o una micropunta en el convertidor.	Prepare el sistema Sonifier para el funcionamiento si no estaba montado anteriormente.
2	Después de conectar el convertidor/sonotrodo o el convertidor/micropunta al cable del convertidor, verifique que el resto de las conexiones sean correctas.  Encienda la unidad y observe los resultados de las autocomprobaciones.	Verifique que el sistema supere correctamente todas las autocomprobaciones y observe que no existan mensajes de error en la pantalla del panel frontal.  El sistema Sonifier avanza a modo listo y muestra la pantalla rdy normal (consulte <a href="#">2.2 Controles e indicadores del panel frontal</a> ).
3	Ajuste el control de amplitud con un valor de aproximadamente 50% (observe el valor en la pantalla del panel frontal).	Garantiza que la energía ultrasónica estará en un valor medio y no provocará daños en caso de que se utilice una micropunta (que debe usarse con un valor menor a 70%).
4	Verifique que el sonotrodo no esté en contacto con nada.  Presione la tecla Test en el panel frontal. Observe la pantalla del panel frontal.	Verifica la salida de ultrasonidos del sistema. Es posible que escuche un sonido débil y agudo.  La pantalla mostrará algunos valores de potencia de salida. La prueba se ejecutará durante 2 segundos y luego se detendrá.
5	Si el sistema arrojó lecturas en la pantalla durante la prueba, puede continuar usándolo o apagar la unidad.	Verificación de que el sistema Sonifier funciona y está listo para la puesta en servicio para sus necesidades de procesamiento o del experimento.

### AVISO

Consulte la sección [7.3 Cuadros de solución de problemas](#) si tiene dificultades para realizar los pasos anteriores.



---

## **Capítulo 6: Funcionamiento**

---

<b>6.1</b>	<b>Controles del panel frontal . . . . .</b>	<b>52</b>
<b>6.2</b>	<b>Modos de control. . . . .</b>	<b>54</b>
<b>6.3</b>	<b>Resultados. . . . .</b>	<b>58</b>
<b>6.4</b>	<b>Registros de configuración del sistema . . . . .</b>	<b>59</b>
<b>6.5</b>	<b>Config. d/ secuencia . . . . .</b>	<b>63</b>
<b>6.6</b>	<b>Ajuste del control de guardado/carga . . . . .</b>	<b>95</b>

## 6.1 Controles del panel frontal

### 6.1.1 Interfaz de usuario

La interfaz de usuario del panel frontal del generador de ultrasonidos Sonifier permite introducir parámetros tanto para la configuración del sistema como para el funcionamiento de la unidad.

**Figura 6.1** Sonifier Interfaz de usuario del generador de ultrasonidos



<b>AVISO</b>	
	<p>No utilice objetos afilados o puntiagudos para presionar los controles del panel frontal. La membrana táctil del panel frontal puede dañarse de forma permanente.</p>
<b>AVISO</b>	
	<p>Los modos de temperatura solo se mostrarán si hay una sonda de temperatura conectada.</p>

AVISO	
	Si se introduce un valor ilegal, se escucharán 3 pitidos. El sistema no aceptará parámetros fuera de rango. (Para más detalles, consulte <a href="#">7.4 Alarmas/errores.</a> )

AVISO	
	Para regresar a la pantalla rdy al modificar ajustes de control, presione la tecla ESC. Al presionar la tecla Intro, se guardarán todas las modificaciones de ajustes aplicadas anteriormente.

## 6.2 Modos de control

Para controlar la manera en la cual se aplican ultrasonidos a la muestra o el líquido, configure la unidad para que funcione en uno de los diferentes modos. Puede determinar el modo y especificar los parámetros de funcionamiento de su ciclo de ultrasonidos. Los modos de control estándar se describen a continuación:

### 6.2.1 Modos de control principales

**Tabla 6.1** Modos de ultrasonidos continuos

Modo de control		Descripción
Ultrasonidos continuos	Tiempo	Se ejecutan ultrasonidos continuos a una amplitud constante determinada durante un tiempo establecido.
	Energía	Se ejecutan ultrasonidos continuos a una amplitud constante determinada hasta que el generador de ultrasonidos Sonifier transmita una cantidad establecida de energía (en joules).
	Infinito	Se ejecutan ultrasonidos continuos a una amplitud constante determinada durante un tiempo indefinido. Los ultrasonidos continuarán ejecutándose hasta que el usuario los detenga.

**Tabla 6.2** Modos de ultrasonidos por pulsos

Modo de control		Descripción
Ultrasonidos por pulsos	Tiempo	Se ejecutan ultrasonidos por pulsos a una amplitud constante determinada hasta que las ráfagas o los pulsos de ultrasonidos sumen el tiempo establecido (Tiempo de encendido total). En este modo, los ultrasonidos se activarán y se desactivarán de acuerdo con la configuración de tiempo de encendido (ON) y apagado (OFF).
	Energía	Se ejecutan ultrasonidos por pulsos a una amplitud constante determinada hasta que el sistema Sonifier transmita una cantidad establecida de energía (en joules). En este modo, los ultrasonidos se activarán y se desactivarán de acuerdo con la configuración de activación de energía (ON) y tiempo de apagado (OFF).
	Infinito	Se ejecutan ultrasonidos por pulsos a una amplitud constante determinada durante un tiempo indefinido. En este modo, los ultrasonidos se activarán y se desactivarán de acuerdo con la configuración de activación de energía (ON) o la configuración de tiempo de encendido (ON) y apagado (OFF). Los ultrasonidos continuarán ejecutándose hasta que el usuario los detenga.

## 6.2.2 Modos de control de temperatura

**Tabla 6.3** Modos de temperatura máxima

Modo de control		Descripción
Temperatura máxima	Ultrasonidos continuos	Se ejecutan ultrasonidos continuos a una amplitud constante determinada hasta que la sonda de temperatura mide una temperatura máxima.
	Ultrasonidos por pulsos (tiempo o energía)	Se ejecutan por pulsos continuos a una amplitud constante determinada hasta que la sonda de temperatura mide una temperatura máxima. En este modo, los ultrasonidos se activarán y se desactivarán de acuerdo con la configuración de activación de energía (ON) o la configuración de tiempo de encendido (ON) y apagado (OFF).

**Tabla 6.4** Modos de límite de temperatura

Modo de control		Descripción
Límite de temperatura	Ultrasonidos continuos - Tiempo	Se ejecutan ultrasonidos continuos a una amplitud constante determinada durante un tiempo establecido. Si la temperatura medida por la sonda de temperatura es mayor o igual que una temperatura máxima establecida, los ultrasonidos y el contador de tiempo se pausarán hasta que la temperatura medida sea 2 °C (o 3 °F) menor a la temperatura máxima establecida. En ese momento, se reanudarán los ultrasonidos y el contador de tiempo.
	Ultrasonidos continuos - Energía	Se ejecutan ultrasonidos continuos a una amplitud constante determinada hasta que el sistema Sonifier transmita una cantidad establecida de energía (en joules). Si la temperatura medida por la sonda de temperatura es mayor o igual que una temperatura máxima establecida, los ultrasonidos y el contador de energía se pausarán hasta que la temperatura medida sea 2 °C (o 3 °F) menor a la temperatura máxima establecida. En ese momento, se reanudarán los ultrasonidos y el contador de energía.
	Ultrasonidos por pulsos (tiempo o energía)	Se ejecutan ultrasonidos por pulsos a una amplitud constante determinada durante un tiempo establecido. En este modo, los ultrasonidos se activarán y se desactivarán de acuerdo con la configuración de activación de energía (ON) o la configuración de tiempo de encendido (ON) y apagado (OFF). Si la temperatura medida por la sonda de temperatura es mayor o igual que una temperatura máxima establecida, los ultrasonidos y los contadores de tiempo total de encendido (ON) y tiempo total de energía (ON) se pausarán hasta que la temperatura medida sea 2 °C (o 3 °F) menor a la temperatura máxima establecida. En ese momento, los ultrasonidos y los contadores de tiempo total de encendido (ON) y tiempo total de energía (ON) se reanudarán.

**Tabla 6.5** Modos de temperatura por pulsos

Modo de control		Descripción
Temperatura por pulsos	Ultrasonidos continuos - Tiempo	Se ejecutan ultrasonidos continuos a una amplitud constante determinada durante un tiempo establecido. Si la temperatura medida por la sonda de temperatura es mayor o igual a una temperatura por pulsos establecida, los ultrasonidos comenzará a emitir pulsos (a una velocidad calculada automáticamente) para mantener la muestra o el líquido a la temperatura por pulsos establecida. El contador de tiempo solo seguirá aumentando durante el periodo que los ultrasonidos estén activados. Por eso, si se emiten pulsos durante el ciclo, el tiempo del ciclo real superará el tiempo establecido. Si la temperatura medida por la sonda de temperatura cae por debajo de la temperatura por pulsos, se detendrán los pulsos y se reanudarán los ultrasonidos continuos. Si la temperatura medida por la sonda de temperatura es mayor o igual que una temperatura máxima establecida, los ultrasonidos y el contador de tiempo se pausarán hasta que la temperatura medida sea 2 °C (o 3 °F) menor a la temperatura máxima establecida. En ese instante, los ultrasonidos continuarán emitiendo pulsos a una velocidad calculada automáticamente y el contador de tiempo se reanudará.
	Ultrasonidos continuos - Energía	Se ejecutan ultrasonidos continuos a una amplitud constante determinada hasta que el sistema Sonifier transmita una cantidad establecida de energía (en joules). Si la temperatura medida por la sonda de temperatura es mayor o igual a una temperatura por pulsos establecida, los ultrasonidos comenzará a emitir pulsos (a una velocidad calculada automáticamente) para mantener la muestra o el líquido a la temperatura por pulsos establecida. Si la temperatura medida por la sonda de temperatura cae por debajo de la temperatura por pulsos, se detendrán los pulsos y se ejecutarán los ultrasonidos continuos. Si la temperatura medida por la sonda de temperatura es mayor o igual que una temperatura máxima establecida, los ultrasonidos y el contador de energía se pausarán hasta que la temperatura medida sea 2 °C (o 3 °F) menor a la temperatura máxima establecida. En ese instante, los ultrasonidos continuarán emitiendo pulsos a una velocidad calculada automáticamente y el contador de energía se reanudará.

**Tabla 6.5** Modos de temperatura por pulsos

	<b>Modo de control</b>	<b>Descripción</b>
Temperatura por pulsos	Ultrasonidos por pulsos (tiempo o energía)	<p>Se ejecutan ultrasonidos por pulsos a una amplitud constante determinada durante un tiempo establecido. En este modo, los ultrasonidos se activarán y se desactivarán de acuerdo con la configuración de tiempo de encendido (ON) o la configuración de activación de energía (ON) y tiempo de apagado (OFF). En este modo, los ultrasonidos comenzarán a emitir pulsos de manera alternada de acuerdo con la configuración de tiempo de encendido (ON) o la configuración de activación de energía (ON) y tiempo de apagado (OFF). Si la temperatura medida por la sonda de temperatura es mayor o igual a una temperatura por pulsos establecida, se ajustarán los ultrasonidos por pulsos (a una velocidad calculada automáticamente) para mantener la muestra o el líquido a la temperatura por pulsos establecida. Si la temperatura medida por la sonda de temperatura cae por debajo de la temperatura por pulsos, se detendrá el ajuste automático de la velocidad de los pulsos y seguirán ejecutándose los ultrasonidos con la configuración de pulsos del preajuste original. Si la temperatura medida por la sonda de temperatura es mayor o igual que una temperatura máxima establecida, los ultrasonidos y el contador de tiempo total de encendido (ON) o tiempo total de energía (ON) se pausarán hasta que la temperatura medida sea 2 °C (o 3 °F) menor a la temperatura máxima establecida. En ese instante, los ultrasonidos continuarán emitiendo pulsos a una velocidad calculada automáticamente y el contador de tiempo total de encendido (ON) y tiempo total de energía (ON) se reanudará.</p>

## 6.3 Resultados

Después de ejecutar un ciclo, para ver los resultados presione las teclas de flecha izquierda/derecha en la pantalla rdy.

**Tabla 6.6** Resultados de ultrasonidos continuos - Modo Tiempo (ejemplo)

Elemento	Descripción
1	Luego de finalizar la ejecución de un ciclo, regresará a la pantalla rdy.
2	Pulse la tecla de flecha derecha para visualizar el tiempo total.
3	Pulse la tecla de flecha derecha para visualizar la energía total.
4	Pulse la tecla de flecha derecha para visualizar la amplitud.
5	Pulse la tecla de flecha derecha para visualizar la potencia pico.
6	Pulse la tecla de flecha derecha para visualizar la temperatura máxima. <div style="background-color: #003366; color: white; padding: 2px; display: inline-block; margin-bottom: 5px;"><b>AVISO</b></div> Los resultados de temperatura solo se mostrarán si hay una sonda de temperatura conectada.
7	Pulse la tecla de flecha derecha para visualizar la temperatura final.

**Figura 6.2** Resultados de ultrasonidos continuos - Modo Tiempo (ejemplo)



## 6.4 Registros de configuración del sistema

Para acceder y modificar los registros de configuración del sistema:

**Tabla 6.7** Modificar registros

Paso	Acción
1	En la pantalla rdy, presione simultáneamente las teclas Intro y Preajuste.
2	Utilice las teclas de flecha arriba y abajo para seleccionar el registro que desea modificar y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar la selección.
3	Use las teclas de flecha arriba y abajo para ajustar el parámetro deseado y, a continuación, presione Intro para confirmar el valor ingresado.
4	Presione la tecla ESC para regresar a la pantalla rdy.

La siguiente tabla muestra los números de registro, junto con la descripción y los parámetros.

**Tabla 6.8** Ajustes del registro de configuración del sistema

Registro	Descripción	Parámetros
1	<p><b>Versión de software</b></p> <p>Muestra la versión de software actual instalada en la unidad.</p>	N/A
2	<p><b>Activación del panel</b></p> <p>En la posición OFF, el usuario debe controlar la función de inicio/detención a través del conector D-Shell de 9 pines de la parte posterior de la carcasa del generador de ultrasonidos Sonifier. Este modo no permite que la tecla Iniciar/Detener inicie un ciclo, pero permite que lo detenga en cualquier momento. La tecla Test no está inhabilitada.</p> <p>En la posición ON, la función de inicio/detención se controla solo desde el panel frontal de la unidad. La función de inicio detención está inhabilitada en el conector D-Shell de 9 pines de la parte posterior de la carcasa del generador de ultrasonidos Sonifier.</p>	<p>0 (OFF)</p> <p>1 (ON), valor por defecto</p>

**Tabla 6.8** Ajustes del registro de configuración del sistema

Registro	Descripción	Parámetros
3	<p><b>Inicio por pulsos</b></p> <p>En la posición ON, el usuario debe presionar la tecla Iniciar/Detener al menos durante 10 ms para iniciar un ciclo. Después de 10 ms, la tecla Iniciar/Detener puede soltarse para permitir que el sistema continúe con el ciclo previsto. Soltar y presionar de nuevo la tecla Iniciar/Detener anulará el ciclo de proceso actual.</p> <p>En la posición OFF, el usuario debe mantener presionada la tecla Iniciar/Detener durante todo el ciclo de proceso. Si se suelta la tecla Iniciar/Detener durante un ciclo, el mismo se anulará.</p> <p><b>AVISO</b></p> <p>En ambos modos, se debe dejar de presionar la tecla Iniciar/Detener antes de iniciar el siguiente ciclo.</p>	<p>0 (OFF)</p> <p>1 (ON), valor por defecto</p>
4	<p><b>Auto Reset</b></p> <p>En la posición OFF, debe reiniciarse la alarma/error con la tecla Reset del panel frontal o a través del conector de 9 pines externo. Los controles no funcionarán y no se podrá modificar ningún parámetro. Se mostrará el resultado del ciclo en el momento en el que se produjo la alarma/error hasta que se envíe la señal Reset.</p> <p>En la posición ON, no se requiere una señal Reset. La señal Start puede enviarse inmediatamente después de que se haya producido la alarma/error. Después de que se ha producido la alarma/error, el operador puede acceder a todas las funciones del sistema Sonifier. Deberá borrarse la sobrecarga antes de poder realizar cualquier cambio.</p>	<p>0 (OFF), valor por defecto</p> <p>1 (ON)</p>
5	<p><b>Fin del avisador de ciclo total (un pitido)</b></p>	<p>0 (OFF)</p> <p>1 (ON), valor por defecto</p>
6	<p><b>Avisador de alarma/error (tres pitidos)</b></p> <p>El avisador sonará en caso de encontrarse una alarma/error.</p>	<p>0 (OFF)</p> <p>1 (ON), valor por defecto</p>

**Tabla 6.8** Ajustes del registro de configuración del sistema

Registro	Descripción	Parámetros
8	<p><b>Bloqueo de configuración</b></p> <p>En la posición ON, los ajustes del sistema están bloqueados. Ya no se permite el acceso a la modificación de parámetros del ciclo de ultrasonidos, a los registros de configuración del sistema ni a las configuraciones de ciclos de guardado/carga.</p> <p>En la posición OFF, hay acceso irrestricto a todos los parámetros, ajustes del sistema y configuraciones de ciclos.</p> <p><b>AVISO</b></p> <p>Para desactivar el bloqueo de configuración, apague el generador de ultrasonidos Sonifier y, a continuación, presione simultáneamente las teclas Intro y Preajuste mientras enciende la unidad para acceder a los ajustes del registro.</p>	<p>0 (OFF), valor por defecto</p> <p>1 (ON)</p>
9	<p><b>Movimiento durante la puesta en marcha</b></p> <p>En la posición OFF, no se producirá ningún movimiento durante la puesta en marcha.</p> <p>En la posición ON, se producirá un movimiento durante la puesta en marcha. Cuando el sistema realice una función de movimiento, arrancará el cabezal de ultrasonidos a una amplitud baja para ajustar la frecuencia operativa del generador de convertidor de ultrasonidos.</p>	<p>0 (OFF)</p> <p>1 (ON), valor por defecto</p>
10	<p><b>Lím. d/tiempo</b></p> <p>Ajuste el límite de tiempo del ciclo.</p> <p><b>AVISO</b></p> <p>Este límite de tiempo se usa para evitar que los ciclos se ejecuten indefinidamente sin detenerse. Los ajustes de parámetros del ciclo y la configuración física deben permitir que el ciclo finalice antes de que transcurra este tiempo.</p>	<p>HH:MM:SS</p> <p>02:00:00 (valor por defecto)</p>
15	<p><b>Unidades de temperatura</b></p> <p>Configure las unidades de temperatura en grados Celsius o Fahrenheit.</p>	<p>0 (°C)</p> <p>1 (°F), valor por defecto</p>
16	<p><b>Restauración del sistema</b></p> <p>Cuando se ajusta el registro en la posición ON, todos los ajustes del registro y los parámetros de configuración del ciclo actual volverán a sus valores por defecto. Ninguna de las configuraciones de ciclo almacenadas se verá afectada.</p>	<p>0 (OFF), valor por defecto</p> <p>1 (ON)</p>

**Tabla 6.8** Ajustes del registro de configuración del sistema

Registro	Descripción	Parámetros
17	<p><b>Límite de amplitud portátil.</b></p> <p>Cuando se encuentra ON (Encendido), la amplitud se limita automáticamente al 70% al utilizar un convertidor portátil.</p> <p>Para anular el límite de amplitud automático, coloque el registro en OFF (Apagado).</p> <p><b>AVISO</b> Branson no recomienda un funcionamiento que supere los 70% de amplitud cuando se utilizan micropuntas.</p>	<p>OFF (0)</p> <p>1 (ON), valor por defecto</p>
18	<p><b>Calibración de temperatura</b></p> <p>Use este registro para calibrar las lecturas de temperatura con un instrumento de referencia. Después de ajustar la sonda de temperatura y el instrumento de referencia, asegúrese de que los dos estén en la misma temperatura, acceda a este registro y ajuste la temperatura visualizada con las teclas de flecha arriba y abajo. Para verificar que el ajuste es correcto, salga de este registro y vuelva a ingresar en él para confirmar que los dos instrumentos muestran la misma temperatura. Si no lo hacen, reajuste y repita el procedimiento.</p>	<p>Se mostrará la temperatura del momento en que se accede al registro.</p>
19	<p>Señal de estado del ciclo</p> <p>Configure la conducta de la señal de estado del ciclo (pin 3). Este pin puede configurarse para funcionar como:</p> <p>Ultrasonidos encendidos</p> <p>La salida estará activa durante un ciclo solo cuando los ultrasonidos estén en ejecución.</p> <p>Ciclo en ejecución</p> <p>La salida estará activa durante todo el ciclo.</p> <p><b>Fin de pulso del ciclo</b></p> <p>La salida generará un pulso de 250 ms al final del ciclo.</p>	<p>0 (ultrasonidos encendidos)</p> <p>1 (ciclo en ejecución), valor por defecto</p> <p>2 (fin de pulso del ciclo)</p>

## 6.5 Config. d/secuencia

### 6.5.1 Ultrasonidos continuos - Parámetros de modo Tiempo

**Tabla 6.9** Ultrasonidos continuos - Parámetros de modo Tiempo

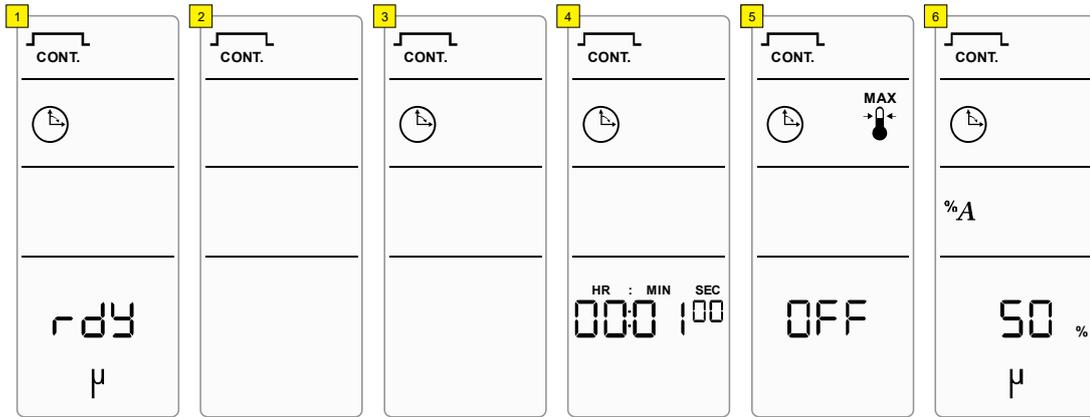
Parámetro	Por defecto	Valor máx.	Valor mín.
Amplitud	50%	100% (70% con micropunta)	10%
Tiempo	0 h 1 min 0 seg	99 h 59 min 59 seg	00 h 00 min 01 seg*

\*Si se selecciona 00:00:00, el ciclo se ejecutará como Ultrasonidos continuos - Modo infinito. Para más información, consulte [6.5.3 Ultrasonidos continuos - Modo Infinito](#).

**Tabla 6.10** Ultrasonidos continuos - Secuencia de ajuste de modo Tiempo

Paso	Acción
1	Encienda la unidad y espere a que el LCD muestre el mensaje rdy y el modo actual. Presione una vez las teclas de flecha arriba, abajo o Intro para ingresar en la selección de modo de ultrasonidos.
2	Use las teclas de flecha izquierda y derecha para seleccionar el modo Continuo y, a continuación, presione tecla Intro para confirmar la selección.
3	Use las teclas de flecha izquierda y derecha para seleccionar el modo Tiempo y, a continuación, presione tecla Intro para confirmar la selección.
4	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de tiempo deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
5	Use las teclas de navegación para desactivar la Temperatura máxima (posición OFF) y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el ajuste. <b>AVISO</b> Los parámetros de control de temperatura solo se mostrarán si hay una sonda de temperatura conectada.
6	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de amplitud deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
7	Regresará a la pantalla rdy.

**Figura 6.3** Ultrasonidos continuos - Modo Tiempo



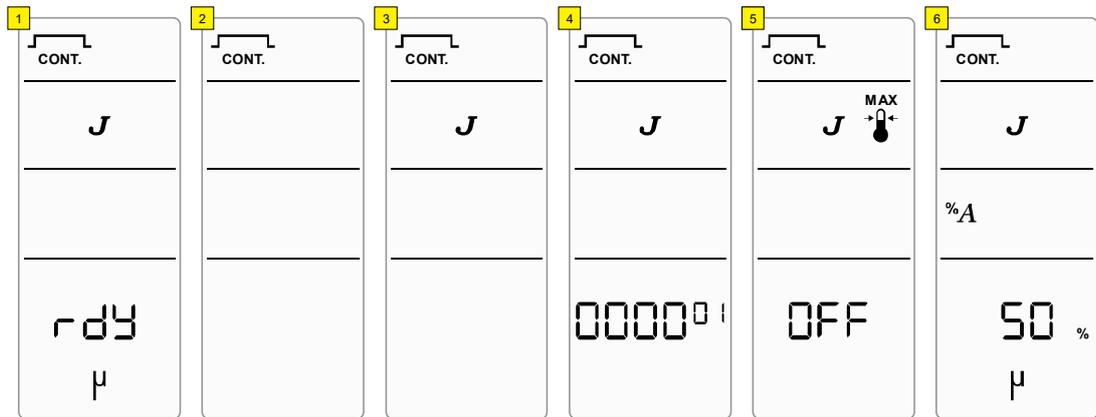
## 6.5.2 Ultrasonidos continuos - Modo Energía

**Tabla 6.11** Ultrasonidos continuos - Parámetros del modo Energía

Parámetro	Por defecto	Valor máx.	Valor mín.
Amplitud	50%	100% (70% con micropunta)	10%
Energía	1 J	999999 J	1 J

**Tabla 6.12** Ultrasonidos continuos - Secuencia de ajuste de modo Energía

Paso	Acción
1	Encienda la unidad y espere a que el LCD muestre el mensaje rdy y el modo actual. Presione una vez las teclas de flecha arriba, abajo o Intro para ingresar en la selección de modo de ultrasonidos.
2	Use las teclas de flecha izquierda y derecha para seleccionar el modo Continuo y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar la selección.
3	Use las teclas de flecha izquierda y derecha para seleccionar el modo Energía y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar la selección.
4	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de energía deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
5	Use las teclas de navegación para desactivar la Temperatura máxima (posición OFF) y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el ajuste. <b>AVISO</b> Los parámetros de control de temperatura solo se mostrarán si hay una sonda de temperatura conectada.
6	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de amplitud deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
7	Regresará a la pantalla rdy.

**Figura 6.4** Ultrasonidos continuos - Modo Energía

### 6.5.3 Ultrasonidos continuos - Modo Infinito

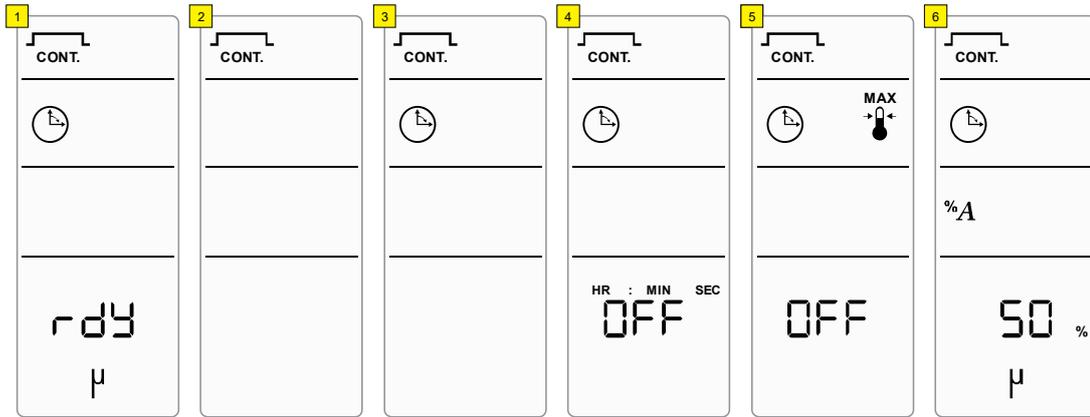
**Tabla 6.13** Ultrasonidos continuos - Parámetros del modo Infinito

Parámetro	Por defecto	Valor máx.	Valor mín.
Amplitud	50%	100% (70% con micropunta)	10%

**Tabla 6.14** Ultrasonidos continuos - Secuencia de ajuste de modo Infinito

Paso	Acción
1	Encienda la unidad y espere a que el LCD muestre el mensaje rdy y el modo actual. Presione una vez las teclas de flecha arriba, abajo o Intro para ingresar en la selección de modo de ultrasonidos.
2	Use las teclas de flecha izquierda y derecha para seleccionar el modo Continuo y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar la selección.
3	Use las teclas de flecha izquierda y derecha para seleccionar el modo Tiempo y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar la selección.
4	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de tiempo con el valor 00:00:00. La pantalla cambiará a apagado (OFF). Presione la tecla Intro para confirmar.
5	Use las teclas de navegación para desactivar la Temperatura máxima (posición OFF) y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el ajuste. <b>AVISO</b> Los parámetros de control de temperatura solo se mostrarán si hay una sonda de temperatura conectada.
6	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de amplitud deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
7	Regresará a la pantalla rdy.

**Figura 6.5** Ultrasonidos continuos - Modo Infinito



## 6.5.4 Ultrasonidos por pulsos - Modo Tiempo

**Tabla 6.15** Ultrasonidos por pulsos - Parámetros del modo Tiempo

Parámetro	Por defecto	Valor máx.	Valor mín.
Amplitud	50%	100% (70% con micropunta)	10%
Tiempo de apagado	1 h (10 ms)	59 m 59 seg 99 hs (990 ms)	1 hs (10 ms)
Tiempo de encendido	1 h (10 ms)	59 m 59 seg 99 hs (990 ms)	1 hs (10 ms)
Encendido total (tiempo)	0 h 1 min 0 seg	99 h 59 min 59 seg	00 h 00 min 01 seg*

\*Si se selecciona 00:00:00, el ciclo se ejecutará como Ultrasonidos por pulsos - Modo infinito (tiempo). Para obtener más información, consulte [6.5.6 Ultrasonidos por pulsos - Modo Infinito \(tiempo\)](#).

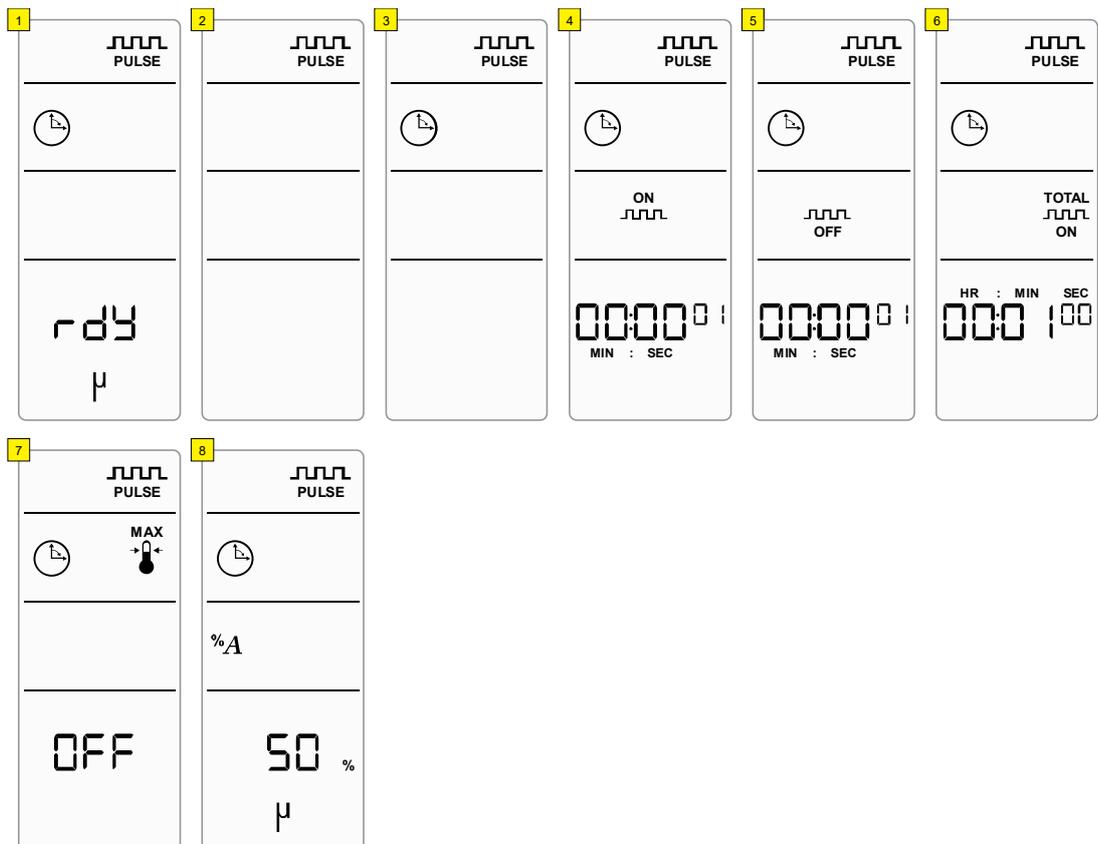
**Tabla 6.16** Ultrasonidos por pulsos - Secuencia de ajuste de modo Tiempo

Paso	Acción
1	Encienda la unidad y espere a que el LCD muestre el mensaje rdy y el modo actual. Presione una vez las teclas de flecha arriba, abajo o Intro para ingresar en la selección de modo de ultrasonidos.
2	Use las teclas de flecha izquierda y derecha para seleccionar el modo Por pulsos y, a continuación, presione tecla Intro para confirmar la selección.
3	Use las teclas de flecha izquierda y derecha para seleccionar el modo Tiempo y, a continuación, presione tecla Intro para confirmar la selección.
4	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de tiempo de encendido deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.

**Tabla 6.16** Ultrasonidos por pulsos - Secuencia de ajuste de modo Tiempo

Paso	Acción
5	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de tiempo de apagado deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
6	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de tiempo de encendido total deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el ajuste.
7	Use las teclas de navegación para desactivar la Temperatura máxima (posición OFF) y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el ajuste.  <div style="background-color: #003366; color: white; padding: 2px; display: inline-block; font-weight: bold;">AVISO</div> Los parámetros de control de temperatura solo se mostrarán si hay una sonda de temperatura conectada.
8	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de amplitud deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
9	Regresará a la pantalla rdy.

**Figura 6.6** Ultrasonidos por pulsos - Modo Tiempo



## 6.5.5 Ultrasonidos por pulsos - Modo Energía

**Tabla 6.17** Ultrasonidos por pulsos - Parámetros del modo Energía

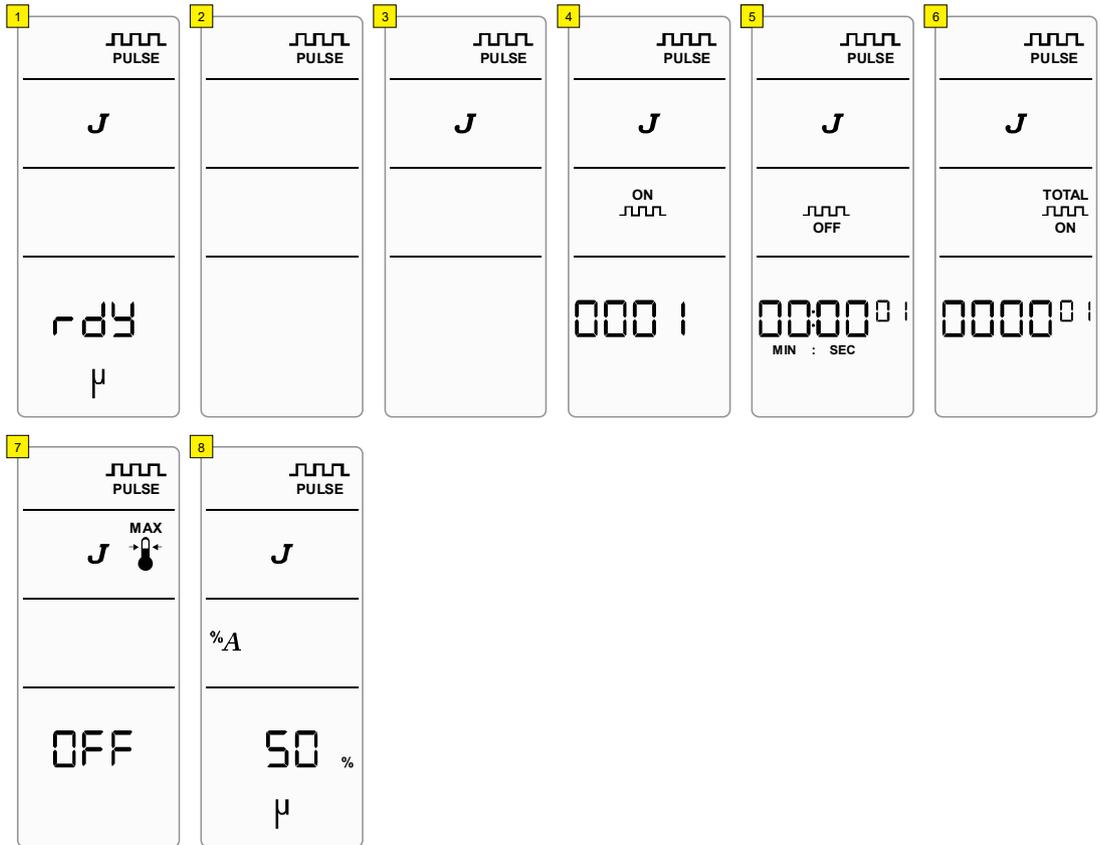
Parámetro	Por defecto	Valor máx.	Valor mín.
Amplitud	50%	100% (70% con micropunta)	10%
Tiempo de apagado	1 hs (10 ms)	59 m 59 seg 99 hs (990 ms)	1 hs (10 ms)
Activación de energía	1 J	9999 J	1 J
Encendido total (energía)	1 J	999999 J	1 J*

\*Si se selecciona 0 J, el ciclo se ejecutará como Ultrasonidos por pulsos - Modo Infinito (energía). Para obtener más información, consulte [6.5.7 Ultrasonidos por pulsos - Modo Infinito \(energía\)](#).

**Tabla 6.18** Ultrasonidos por pulsos - Secuencia de ajuste de modo Energía

Paso	Acción
1	Encienda la unidad y espere a que el LCD muestre el mensaje rdy y el modo actual. Presione una vez las teclas de flecha arriba, abajo o Intro para ingresar en la selección de modo de ultrasonidos.
2	Use las teclas de flecha izquierda y derecha para seleccionar el modo Por pulsos y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar la selección.
3	Use las teclas de flecha izquierda y derecha para seleccionar el modo Energía y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar la selección.
4	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de activación de energía deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
5	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de tiempo de apagado deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
6	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de activación de energía total deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el ajuste.
7	Use las teclas de navegación para desactivar la Temperatura máxima (posición OFF) y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el ajuste. <b>AVISO</b> Los parámetros de control de temperatura solo se mostrarán si hay una sonda de temperatura conectada.
8	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de amplitud deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
9	Regresará a la pantalla rdy.

**Figura 6.7** Ultrasonidos por pulsos - Modo Energía



## 6.5.6 Ultrasonidos por pulsos - Modo Infinito (tiempo)

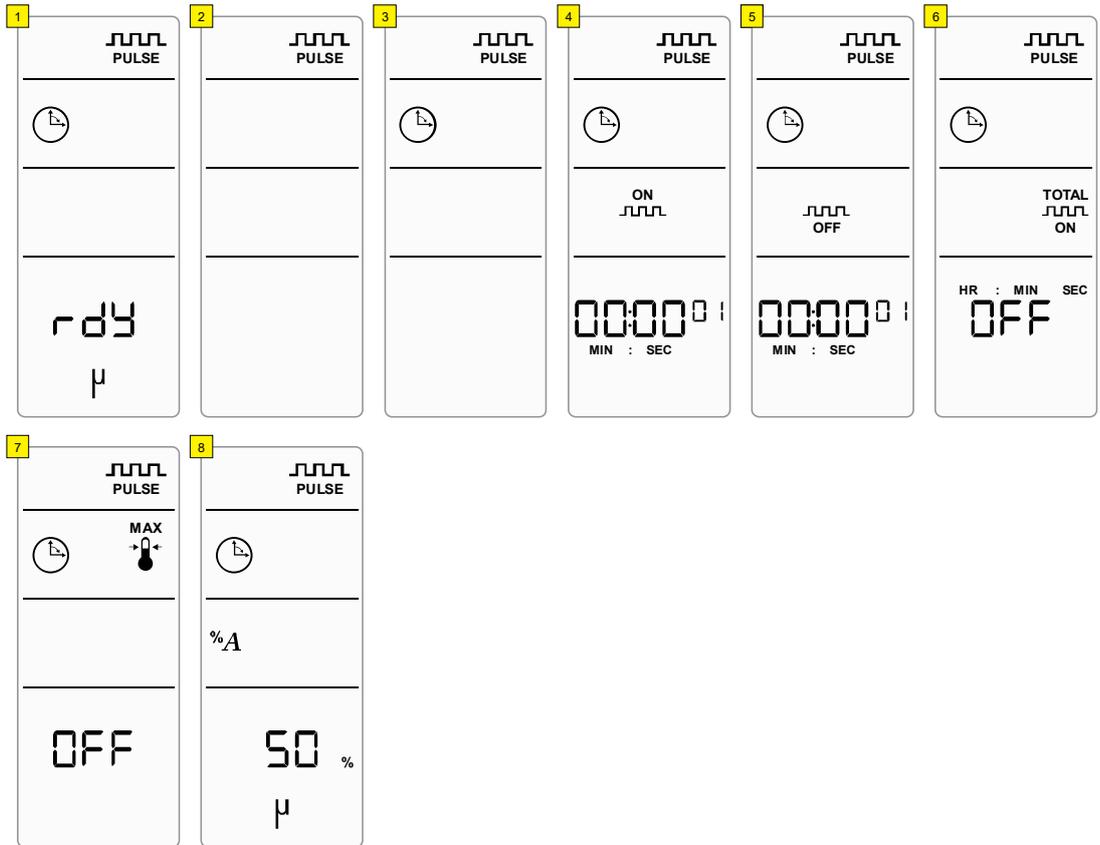
**Tabla 6.19** Ultrasonidos por pulsos - Parámetros de modo Infinito (tiempo)

Parámetro	Por defecto	Valor máx.	Valor mín.
Amplitud	50%	100% (70% con micropunta)	10%
Tiempo de apagado	1 hs (10 ms)	59 m 59 seg 99 hs (990 ms)	1 hs (10 ms)
Tiempo de encendido	1 hs (10 ms)	59 m 59 seg 99 hs (990 ms)	1 hs (10 ms)

**Tabla 6.20** Ultrasonidos por pulsos - Secuencia de ajuste de modo Infinito (tiempo)

Paso	Acción
1	Encienda la unidad y espere a que el LCD muestre el mensaje rdy y el modo actual. Presione una vez las teclas de flecha arriba, abajo o Intro para ingresar en la selección de modo de ultrasonidos.
2	Use las teclas de flecha izquierda y derecha para seleccionar el modo Por pulsos y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar la selección.
3	Use las teclas de flecha izquierda y derecha para seleccionar el modo Tiempo y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar la selección.
4	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de tiempo de encendido deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
5	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de tiempo de apagado deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
6	Use las teclas de navegación para ajustar el tiempo con el valor 00:00:00. La pantalla cambiará a apagado (OFF). Presione la tecla Intro para confirmar.
7	Use las teclas de navegación para desactivar la Temperatura máxima (posición OFF) y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el ajuste. <b>AVISO</b> Los parámetros de control de temperatura solo se mostrarán si hay una sonda de temperatura conectada.
8	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de amplitud deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
9	Regresará a la pantalla rdy.

**Figura 6.8** Ultrasonidos por pulsos - Modo Infinito (tiempo)



## 6.5.7 Ultrasonidos por pulsos - Modo Infinito (energía)

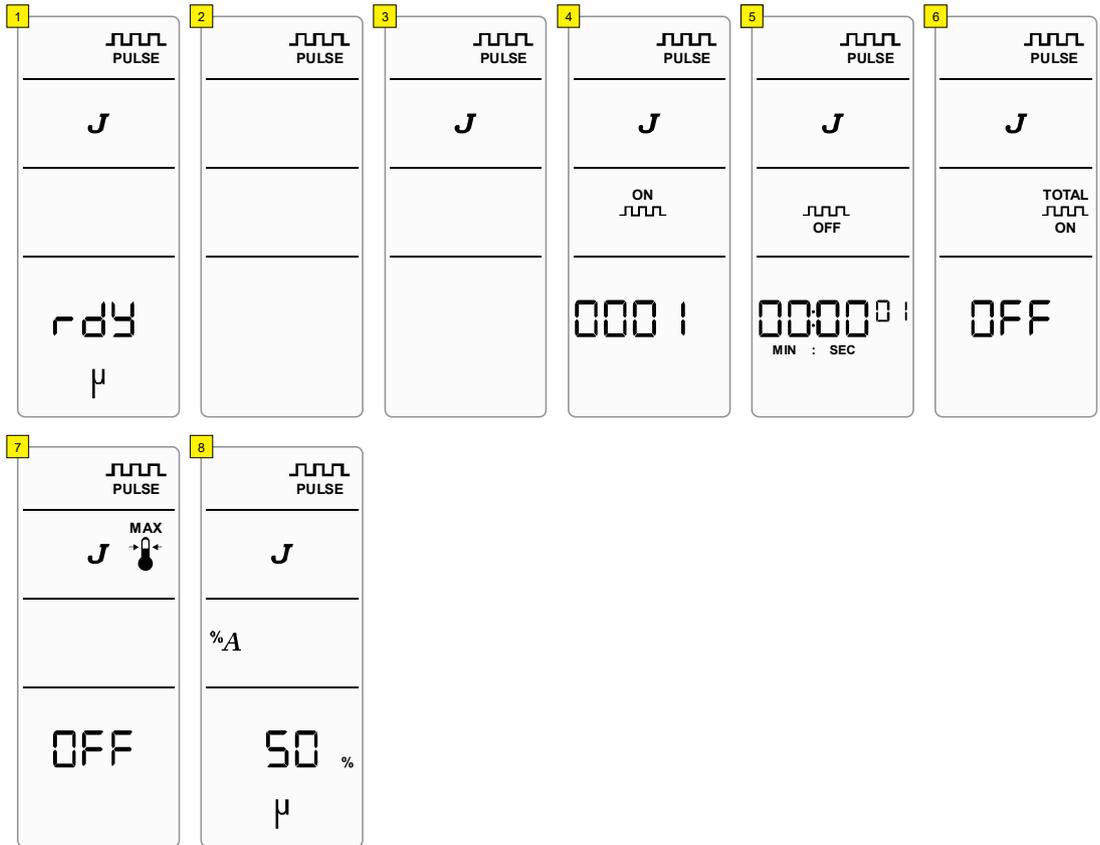
**Tabla 6.21** Ultrasonidos por pulsos - Parámetros de modo Infinito (energía)

Parámetro	Por defecto	Valor máx.	Valor mín.
Amplitud	50%	100% (70% con micropunta)	10%
Tiempo de apagado	1 hs (10 ms)	59 m 59 seg 99 hs (990 ms)	1 hs (10 ms)
Activación de energía	1 J	9999 J	1 J

**Tabla 6.22** Ultrasonidos por pulsos - Secuencia de ajuste de modo Infinito (energía)

Paso	Acción
1	Encienda la unidad y espere a que el LCD muestre el mensaje rdy y el modo actual. Presione una vez las teclas de flecha arriba, abajo o Intro para ingresar en la selección de modo de ultrasonidos.
2	Use las teclas de flecha izquierda y derecha para seleccionar el modo Por pulsos y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar la selección.
3	Use las teclas de flecha izquierda y derecha para seleccionar el modo Energía y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar la selección.
4	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de activación de energía deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
5	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de tiempo de apagado deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
6	Use las teclas de navegación para ajustar la activación de energía total con un valor de 0 J. La pantalla cambiará a apagado (OFF). Presione la tecla Intro para confirmar.
7	Use las teclas de navegación para desactivar la Temperatura máxima (posición OFF) y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el ajuste. <b>AVISO</b> Los parámetros de control de temperatura solo se mostrarán si hay una sonda de temperatura conectada.
8	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de amplitud deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
9	Regresará a la pantalla rdy.

**Figura 6.9** Ultrasonidos por pulsos - Modo Infinito (energía)



## 6.5.8 Temperatura máxima - Modo Ultrasonidos continuos

AVISO	
	<p>El modo Temperatura máxima solo estará disponible si hay una sonda de temperatura conectada.</p>

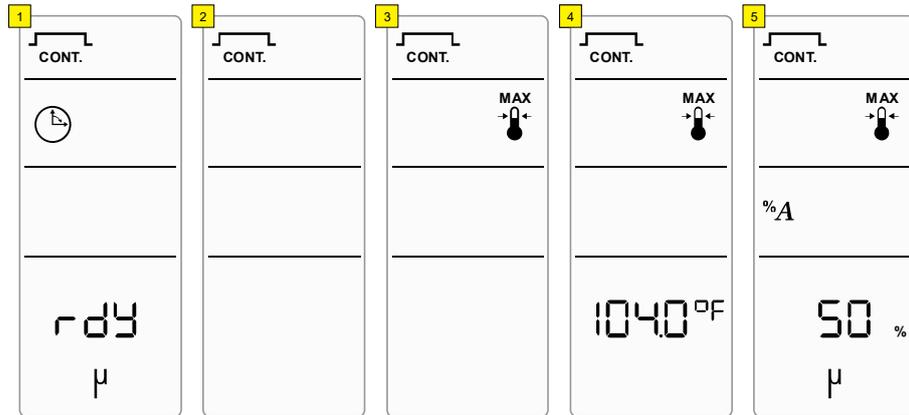
**Tabla 6.23** Temperatura máxima - Parámetros del modo Ultrasonidos continuos

Parámetro	Por defecto	Valor máx.	Valor mín.
Amplitud	50%	100% (70% con micropunta)	10%
Temperatura máx.	40,0 °C (104,0 °F)	100,0 °C (212,0 °F)	0,0 °C (32,0 °F)

**Tabla 6.24** Temperatura máxima - Secuencia de ajuste del modo Ultrasonidos continuos

Paso	Acción
1	Encienda la unidad y espere a que el LCD muestre el mensaje rdy y el modo actual. Presione una vez las teclas de flecha arriba, abajo o Intro para ingresar en la selección de modo de ultrasonidos.
2	Use las teclas de flecha izquierda y derecha para seleccionar el modo Continuo y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar la selección.
3	Use las teclas de flecha izquierda y derecha para seleccionar el modo Temperatura máxima y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar la selección.
4	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de temperatura máxima deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
5	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de amplitud deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
6	Regresará a la pantalla rdy.

**Figura 6.10** Temperatura máxima - Modo Ultrasonidos continuos



## 6.5.9 Temperatura máxima - Modo Ultrasonidos por pulsos (tiempo)

AVISO	
	<p>El modo Temperatura máxima solo estará disponible si hay una sonda de temperatura conectada.</p>

**Tabla 6.25** Temperatura máxima - Parámetros del modo Ultrasonidos por pulsos (tiempo)

Parámetro	Por defecto	Valor máx.	Valor mín.
Amplitud	50%	100% (70% con micropunta)	10%
Temperatura máx.	40,0 °C (104,0 °F)	100,0 °C (212,0 °F)	0,0 °C (32,0 °F)
Tiempo de apagado	1 hs (10 ms)	59 m 59 seg 99 hs (990 ms)	1 hs (10 ms)
Tiempo de encendido	1 hs (10 ms)	59 m 59 seg 99 hs (990 ms)	1 hs (10 ms)

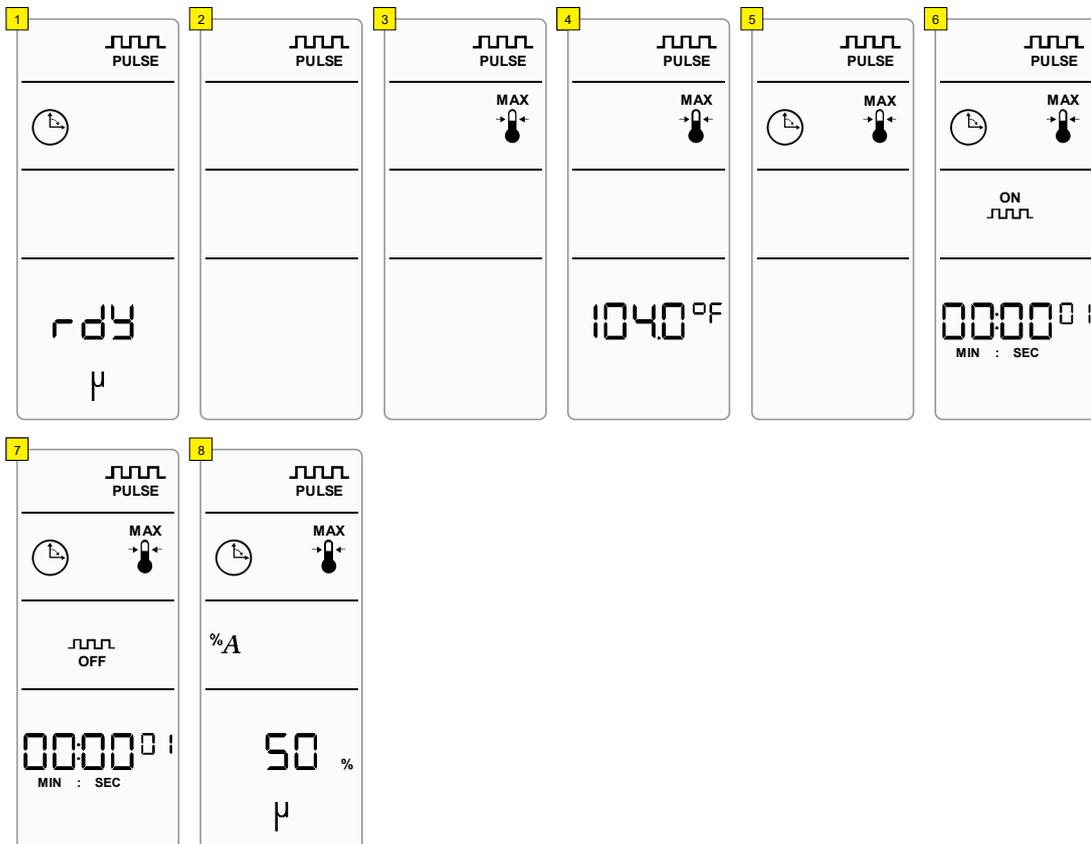
**Tabla 6.26** Temperatura máxima - Secuencia de ajuste del modo Ultrasonidos por pulsos (tiempo)

Paso	Acción
1	Encienda la unidad y espere a que el LCD muestre el mensaje rdy y el modo actual. Presione una vez las teclas de flecha arriba, abajo o Intro para ingresar en la selección de modo de ultrasonidos.
2	Use las teclas de flecha izquierda y derecha para seleccionar el modo Por pulsos y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar la selección.

**Tabla 6.26** Temperatura máxima - Secuencia de ajuste del modo Ultrasonidos por pulsos (tiempo)

Paso	Acción
3	Use las teclas de flecha izquierda y derecha para seleccionar el modo Temperatura máxima y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar la selección.
4	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de temperatura máxima deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
5	Use las teclas de flecha izquierda y derecha para seleccionar el modo Tiempo y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar la selección.
6	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de tiempo de encendido deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
7	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de tiempo de apagado deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
8	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de amplitud deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
9	Regresará a la pantalla rdy.

**Figura 6.11** Temperatura máxima - Modo Ultrasonidos por pulsos (tiempo)



### 6.5.10 Temperatura máxima - Modo Ultrasonidos por pulsos (energía)

AVISO	
	El modo Temperatura máxima solo estará disponible si hay una sonda de temperatura conectada.

**Tabla 6.27** Temperatura máxima - Parámetros del modo Ultrasonidos por pulsos (energía)

Parámetro	Por defecto	Valor máx.	Valor mín.
Amplitud	50%	100% (70% con micropunta)	10%
Temperatura máx.	40,0 °C (104,0 °F)	100,0 °C (212,0 °F)	0,0 °C (32,0 °F)
Tiempo de apagado	1 hs (10 ms)	59 m 59 seg 99 hs (990 ms)	1 hs (10 ms)
Activación de energía	1 J	9999 J	1 J

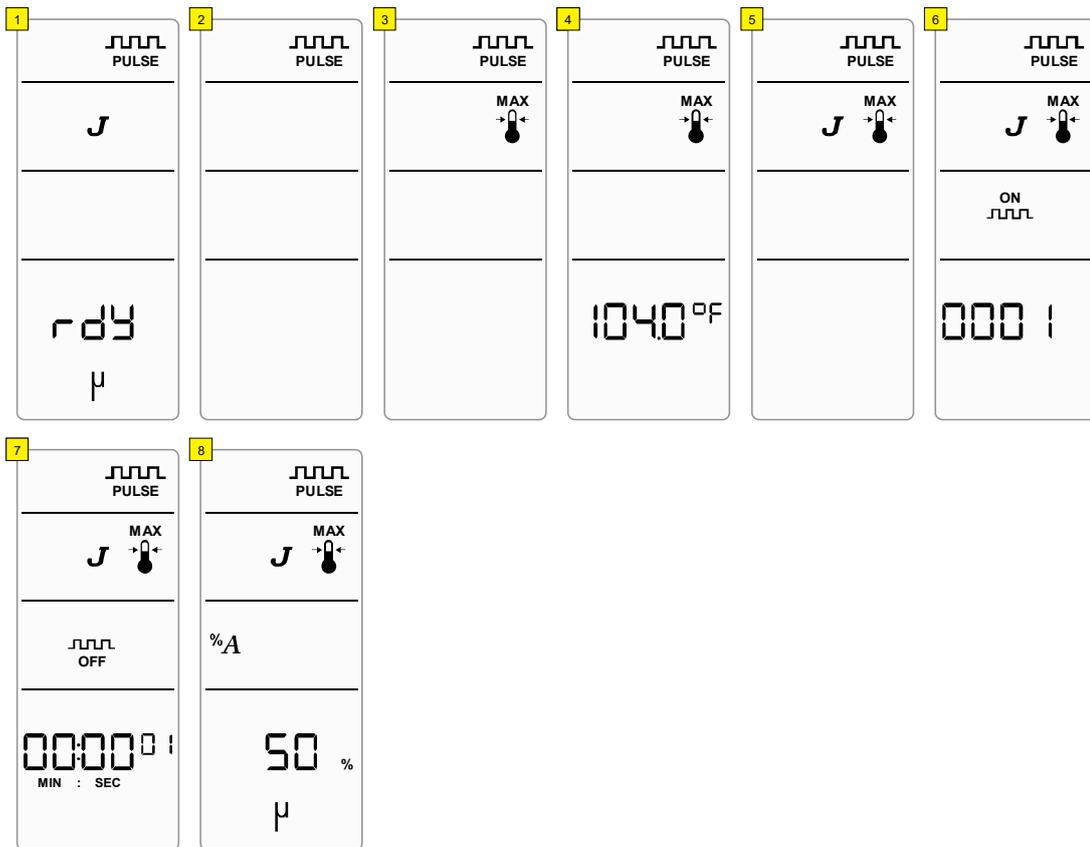
**Tabla 6.28** Temperatura máxima - Secuencia de ajuste del modo Ultrasonidos por pulsos (energía)

Paso	Acción
1	Encienda la unidad y espere a que el LCD muestre el mensaje rdy y el modo actual. Presione una vez las teclas de flecha arriba, abajo o Intro para ingresar en la selección de modo de ultrasonidos.
2	Use las teclas de flecha izquierda y derecha para seleccionar el modo Por pulsos y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar la selección.
3	Use las teclas de flecha izquierda y derecha para seleccionar el modo Temperatura máxima y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar la selección.
4	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de temperatura máxima deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
5	Use las teclas de flecha izquierda y derecha para seleccionar el modo Energía y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar la selección.
6	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de activación de energía deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.

**Tabla 6.28** Temperatura máxima - Secuencia de ajuste del modo Ultrasonidos por pulsos (energía)

Paso	Acción
7	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de tiempo de apagado deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
8	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de amplitud deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
9	Regresará a la pantalla rdy.

**Figura 6.12** Temperatura máxima - Modo Ultrasonidos por pulsos (energía)



### 6.5.11 Límite de temperatura - Modo Ultrasonidos continuos (tiempo)

AVISO	
	El modo Temperatura máxima solo estará disponible si hay una sonda de temperatura conectada.

**Tabla 6.29** Límite de temperatura - Parámetros del modo Ultrasonidos continuos (tiempo)

Parámetro	Por defecto	Valor máx.	Valor mín.
Amplitud	50%	100% (70% con micropunta)	10%
Tiempo	0 h 1 min 0 seg	99 h 59 min 59 seg	00 h 00 min 01 seg*
Temperatura máx.	40,0 °C (104,0 °F)	100,0 °C (212,0 °F)	0,0 °C (32,0 °F)

\*Si se selecciona 00:00:00, el ciclo se ejecutará como Ultrasonidos continuos - Modo infinito. Para obtener más información, consulte [6.5.3 Ultrasonidos continuos - Modo Infinito](#).

**Tabla 6.30** Límite de temperatura - Secuencia de ajuste del modo Ultrasonidos continuos (tiempo)

Paso	Acción
1	Encienda la unidad y espere a que el LCD muestre el mensaje rdy y el modo actual. Presione una vez las teclas de flecha arriba, abajo o Intro para ingresar en la selección de modo de ultrasonidos.
2	Use las teclas de flecha izquierda y derecha para seleccionar el modo Continuo y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar la selección.
3	Use las teclas de flecha izquierda y derecha para seleccionar el modo Tiempo y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar la selección.
4	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de tiempo deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
5	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de temperatura máxima deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
6	Use las teclas de navegación para desactivar la Temperatura por pulsos (posición OFF) y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el ajuste.
7	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de amplitud deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
8	Regresará a la pantalla rdy.

**Figura 6.13** Límite de temperatura - Modo Ultrasonidos continuos (tiempo)



### 6.5.12 Límite de temperatura - Modo Ultrasonidos continuos (energía)

AVISO	
	El modo Temperatura máxima solo estará disponible si hay una sonda de temperatura conectada.

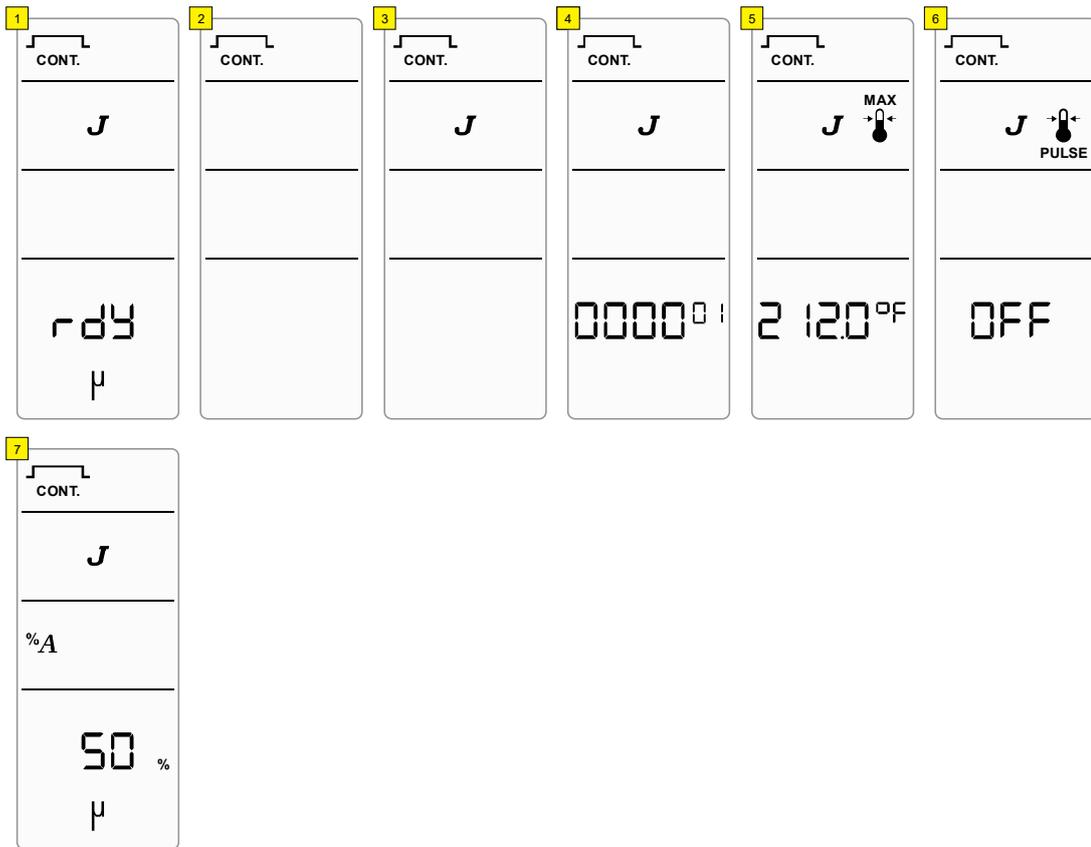
**Tabla 6.31** Límite de temperatura - Parámetros del modo Ultrasonidos continuos (energía)

Parámetro	Por defecto	Valor máx.	Valor mín.
Amplitud	50%	100% (70% con micropunta)	10%
Energía	1 J	999999 J	1 J
Temperatura máx.	POSICIÓN APAGADO (OFF)	100,0 °C (212,0 °F)	0,0 °C (32,0 °F)

**Tabla 6.32** Límite de temperatura - Secuencia de ajuste del modo Ultrasonidos continuos (energía)

Paso	Acción
1	Encienda la unidad y espere a que el LCD muestre el mensaje rdy y el modo actual. Presione una vez las teclas de flecha arriba, abajo o Intro para ingresar en la selección de modo de ultrasonidos.
2	Use las teclas de flecha izquierda y derecha para seleccionar el modo Continuo y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar la selección.
3	Use las teclas de flecha izquierda y derecha para seleccionar el modo Energía y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar la selección.
4	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de energía deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el ajuste.
5	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de temperatura máxima deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
6	Use las teclas de navegación para desactivar la Temperatura por pulsos (posición OFF) y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el ajuste.
7	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de amplitud deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
8	Regresará a la pantalla rdy.

**Figura 6.14** Límite de temperatura - Modo Ultrasonidos continuos (energía)



### 6.5.13 Límite de temperatura - Modo Ultrasonidos por pulsos (tiempo)

AVISO	
	El modo Temperatura máxima solo estará disponible si hay una sonda de temperatura conectada.

**Tabla 6.33** Límite de temperatura - Parámetros del modo Ultrasonidos por pulsos (tiempo)

Parámetro	Por defecto	Valor máx.	Valor mín.
Amplitud	50%	100% (70% con micropunta)	10%
Tiempo de encendido	1 hs (10 ms)	59 m 59 seg 99 hs (990 ms)	1 hs (10 ms)
Tiempo de apagado	1 hs (10 ms)	59 m 59 seg 99 hs (990 ms)	1 hs (10 ms)
Encendido total (tiempo)	0 h 1 min 0 seg	99 h 59 min 59 seg	00 h 00 min 01 seg*
Temperatura máx.	POSICIÓN APAGADO (OFF)	100,0 °C (212,0 °F)	0,0 °C (32,0 °F)

\*Si se selecciona 00:00:00, el ciclo se ejecutará como Ultrasonidos por pulsos - Modo infinito (tiempo). Para obtener más información, consulte [6.5.6 Ultrasonidos por pulsos - Modo Infinito \(tiempo\)](#).

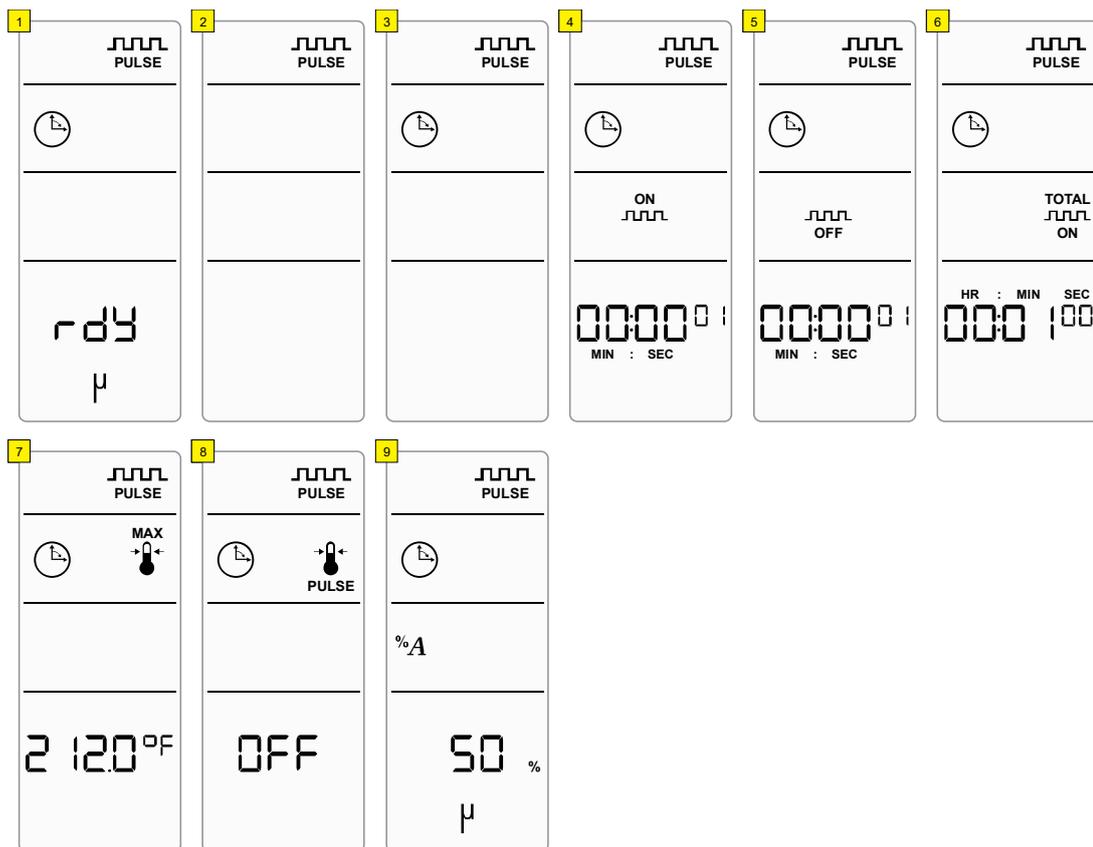
**Tabla 6.34** Límite de temperatura - Secuencia de ajuste del modo Ultrasonidos por pulsos (tiempo)

Paso	Acción
1	Encienda la unidad y espere a que el LCD muestre el mensaje rdy y el modo actual. Presione una vez las teclas de flecha arriba, abajo o Intro para ingresar en la selección de modo de ultrasonidos.
2	Use las teclas de flecha izquierda y derecha para seleccionar el modo Por pulsos y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar la selección.
3	Use las teclas de flecha izquierda y derecha para seleccionar el modo Tiempo y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar la selección.
4	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de tiempo de encendido deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
5	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de tiempo de apagado deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.

**Tabla 6.34** Límite de temperatura - Secuencia de ajuste del modo Ultrasonidos por pulsos (tiempo)

Paso	Acción
6	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro Encendido total (tiempo) deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
7	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de temperatura máxima deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
8	Use las teclas de navegación para desactivar la Temperatura por pulsos (posición OFF) y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el ajuste.
9	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de amplitud deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
10	Regresará a la pantalla rdy.

**Figura 6.15** Límite de temperatura - Modo Ultrasonidos por pulsos (tiempo)



### 6.5.14 Límite de temperatura - Modo Ultrasonidos por pulsos (energía)

AVISO	
	El modo Temperatura máxima solo estará disponible si hay una sonda de temperatura conectada.

**Tabla 6.35** Límite de temperatura - Parámetros del modo Ultrasonidos por pulsos (energía)

Parámetro	Por defecto	Valor máx.	Valor mín.
Amplitud	50%	100% (70% con micropunta)	10%
Activación de energía	1 J	9999 J	1 J
Tiempo de apagado	1 hs (10 ms)	59 m 59 seg 99 hs (990 ms)	1 hs (10 ms)
Encendido total (energía)	1 J	999999 J	1 J*
Temperatura máx.	POSICIÓN APAGADO (OFF)	100,0 °C (212,0 °F)	0,0 °C (32,0 °F)

\*Si se selecciona 0 J, el ciclo se ejecutará como Ultrasonidos por pulsos - Modo Infinito (energía). Para obtener más información, consulte [6.5.7 Ultrasonidos por pulsos - Modo Infinito \(energía\)](#).

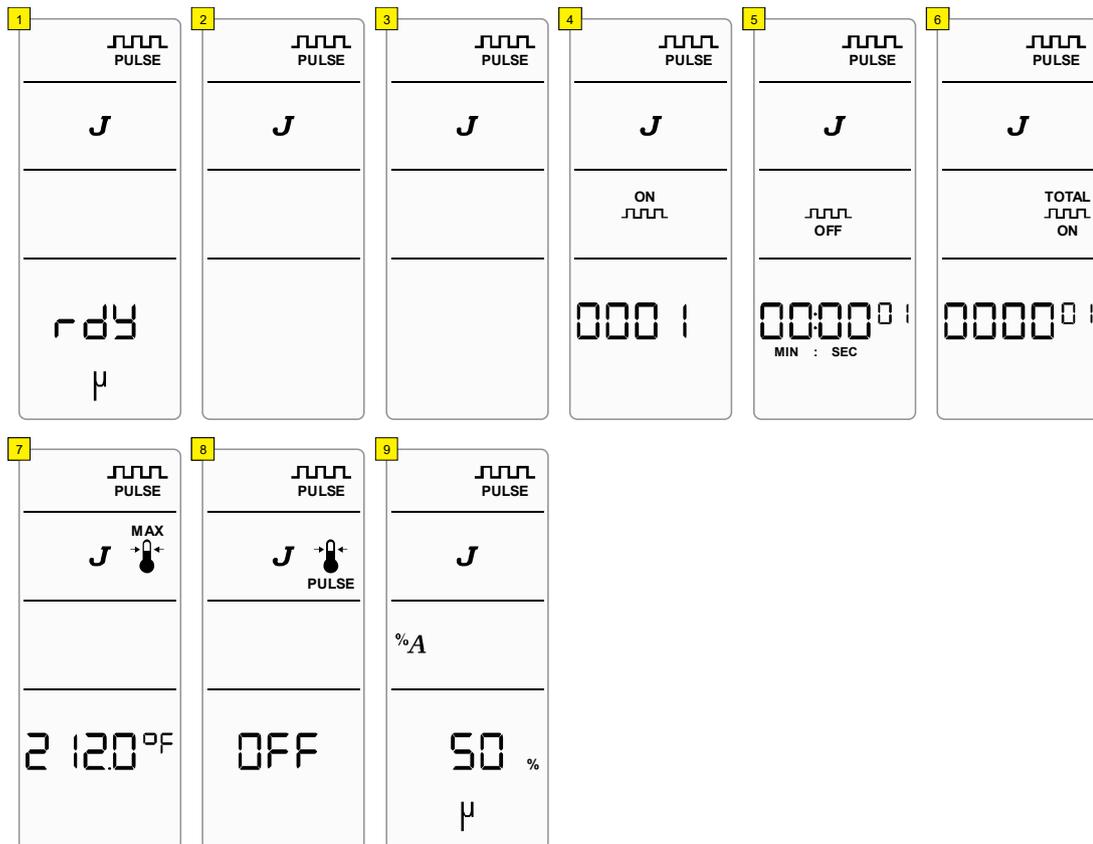
**Tabla 6.36** Límite de temperatura - Secuencia de ajuste del modo Ultrasonidos por pulsos (energía)

Paso	Acción
1	Encienda la unidad y espere a que el LCD muestre el mensaje rdy y el modo actual. Presione una vez las teclas de flecha arriba, abajo o Intro para ingresar en la selección de modo de ultrasonidos.
2	Use las teclas de flecha izquierda y derecha para seleccionar el modo Por pulsos y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar la selección.
3	Use las teclas de flecha izquierda y derecha para seleccionar el modo Energía y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar la selección.
4	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de activación de energía deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.

**Tabla 6.36** Límite de temperatura - Secuencia de ajuste del modo Ultrasonidos por pulsos (energía)

Paso	Acción
5	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de tiempo de apagado deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
6	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro Encendido total (energía) deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
7	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de temperatura máxima deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
8	Use las teclas de navegación para desactivar la Temperatura por pulsos (posición OFF) y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el ajuste.
9	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de amplitud deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
10	Regresará a la pantalla rdy.

**Figura 6.16** Límite de temperatura - Modo Ultrasonidos por pulsos (energía)



### 6.5.15 Temperatura por pulsos - Modo Ultrasonidos continuos (tiempo)

AVISO	
	El modo Temperatura máxima solo estará disponible si hay una sonda de temperatura conectada.

**Tabla 6.37** Temperatura por pulsos - Parámetros del modo Ultrasonidos continuos (tiempo)

Parámetro	Por defecto	Valor máx.	Valor mín.
Amplitud	50%	100% (70% con micropunta)	10%
Tiempo	0 h 1 min 0 seg	99 h 59 min 59 seg	00 h 00 min 01 seg*
Temperatura máx.	POSICIÓN APAGADO (OFF)	100,0 °C (212,0 °F)	0,0 °C (32,0 °F)
Temperatura por pulsos	POSICIÓN APAGADO (OFF)	Temp. máx. -2 °C (temp. máx. -3 °F)	0 °C (32 °F)

\*Si se selecciona 00:00:00, el ciclo se ejecutará como Ultrasonidos continuos - Modo infinito. Para más información, consulte [6.5.3 Ultrasonidos continuos - Modo Infinito](#).

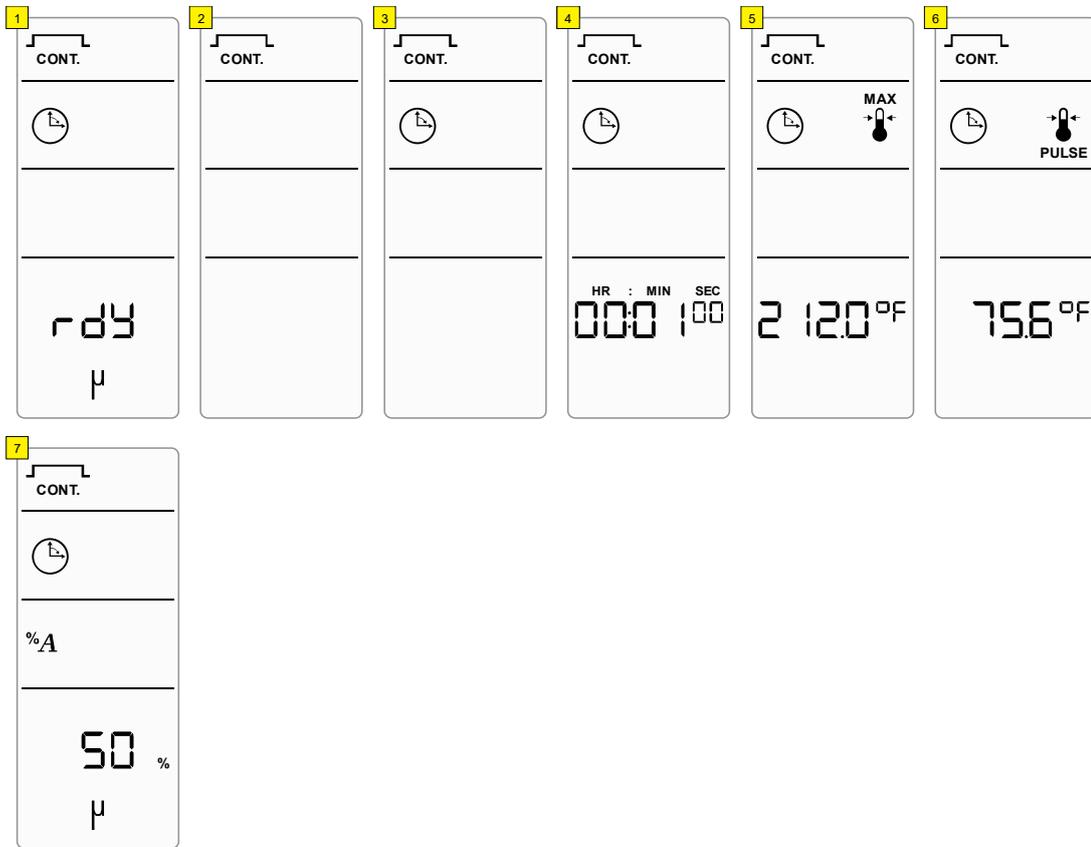
**Tabla 6.38** Temperatura por pulsos - Secuencia de ajuste del modo Ultrasonidos continuos (tiempo)

Paso	Acción
1	Encienda la unidad y espere a que el LCD muestre el mensaje rdy y el modo actual. Presione una vez las teclas de flecha arriba, abajo o Intro para ingresar en la selección de modo de ultrasonidos.
2	Use las teclas de flecha izquierda y derecha para seleccionar el modo Continuo y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar la selección.
3	Use las teclas de flecha izquierda y derecha para seleccionar el modo Tiempo y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar la selección.
4	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de tiempo deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
5	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de temperatura máxima deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.

**Tabla 6.38** Temperatura por pulsos - Secuencia de ajuste del modo Ultrasonidos continuos (tiempo)

Paso	Acción
6	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de temperatura por pulsos deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
7	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de amplitud deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
8	Regresará a la pantalla rdy.

**Figura 6.17** Temperatura por pulsos - Modo Ultrasonidos continuos (tiempo)



### 6.5.16 Temperatura por pulsos - Modo Ultrasonidos continuos (energía)

AVISO	
	El modo Temperatura máxima solo estará disponible si hay una sonda de temperatura conectada.

**Tabla 6.39** Temperatura por pulsos - Parámetros del modo Ultrasonidos continuos (energía)

Parámetro	Por defecto	Valor máx.	Valor mín.
Amplitud	50%	100% (70% con micropunta)	10%
Energía	1 J	999999 J	1 J
Temperatura máx.	POSICIÓN APAGADO (OFF)	100,0 °C (212,0 °F)	0,0 °C (32,0 °F)
Temperatura por pulsos	POSICIÓN APAGADO (OFF)	Temp. máx. -2 °C (temp. máx. -3 °F)	0 °C (32 °F)

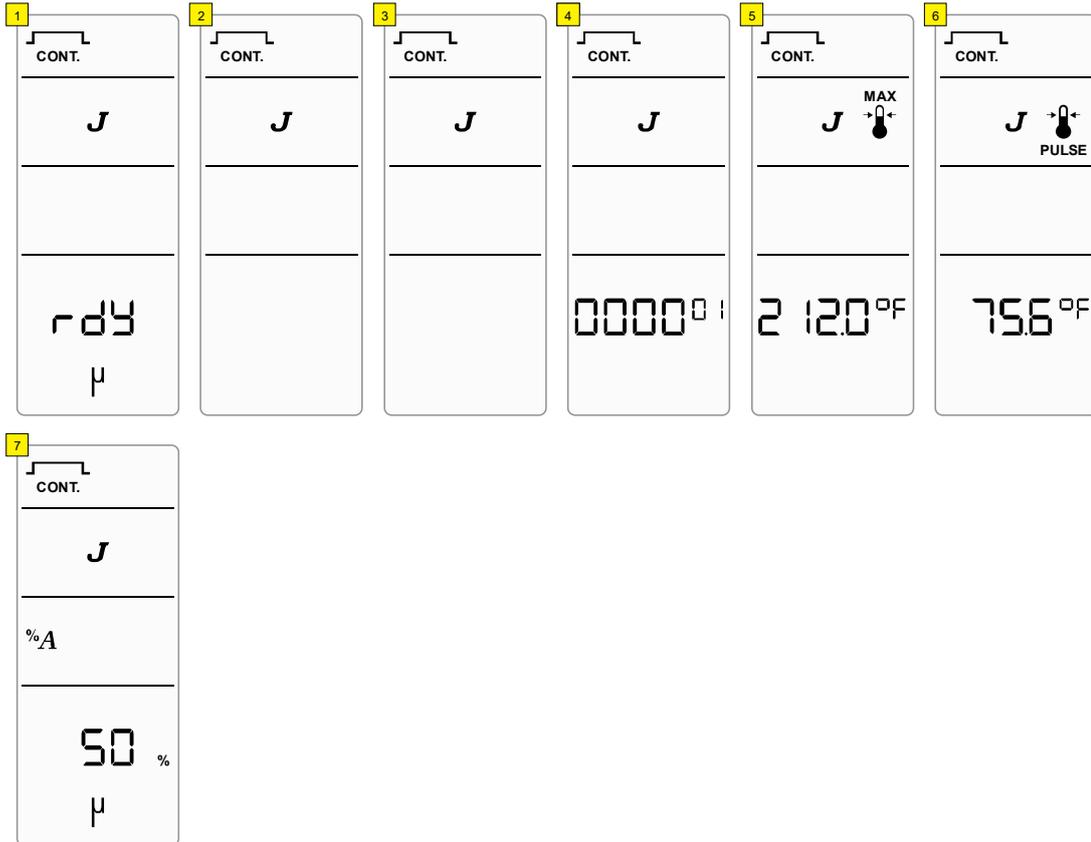
**Tabla 6.40** Temperatura por pulsos - Secuencia de ajuste del modo Ultrasonidos continuos (energía)

Paso	Acción
1	Encienda la unidad y espere a que el LCD muestre el mensaje rdy y el modo actual. Presione una vez las teclas de flecha arriba, abajo o Intro para ingresar en la selección de modo de ultrasonidos.
2	Use las teclas de flecha izquierda y derecha para seleccionar el modo Continuo y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar la selección.
3	Use las teclas de flecha izquierda y derecha para seleccionar el modo Energía y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar la selección.
4	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de energía deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
5	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de temperatura máxima deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
6	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de temperatura por pulsos deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.

**Tabla 6.40** Temperatura por pulsos - Secuencia de ajuste del modo Ultrasonidos continuos (energía)

Paso	Acción
7	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de amplitud deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
8	Regresará a la pantalla rdy.

**Figura 6.18** Temperatura por pulsos - Modo Ultrasonidos continuos (energía)



### 6.5.17 Temperatura por pulsos - Modo Ultrasonidos por pulsos (tiempo)

AVISO	
	El modo Temperatura máxima solo estará disponible si hay una sonda de temperatura conectada.

**Tabla 6.41** Temperatura por pulsos - Parámetros del modo Ultrasonidos por pulsos (tiempo)

Parámetro	Por defecto	Valor máx.	Valor mín.
Amplitud	50%	100% (70% con micropunta)	10%
Tiempo de encendido	1 hs (10 ms)	59 m 59 seg 99 hs (990 ms)	1 hs (10 ms)
Tiempo de apagado	1 hs (10 ms)	59 m 59 seg 99 hs (990 ms)	1 hs (10 ms)
Encendido total (tiempo)	0 h 1 min 0 seg	99 h 59 min 59 seg	00 h 00 min 01 seg*
Temperatura máx.	POSICIÓN APAGADO (OFF)	100,0 °C (212,0 °F)	0,0 °C (32,0 °F)
Temperatura por pulsos	POSICIÓN APAGADO (OFF)	Temp. máx. -2 °C (temp. máx. -3 °F)	0 °C (32 °F)

\*Si se selecciona 00:00:00, el ciclo se ejecutará como Ultrasonidos por pulsos - Modo infinito (tiempo). Para más información, consulte [6.5.6 Ultrasonidos por pulsos - Modo Infinito \(tiempo\)](#).

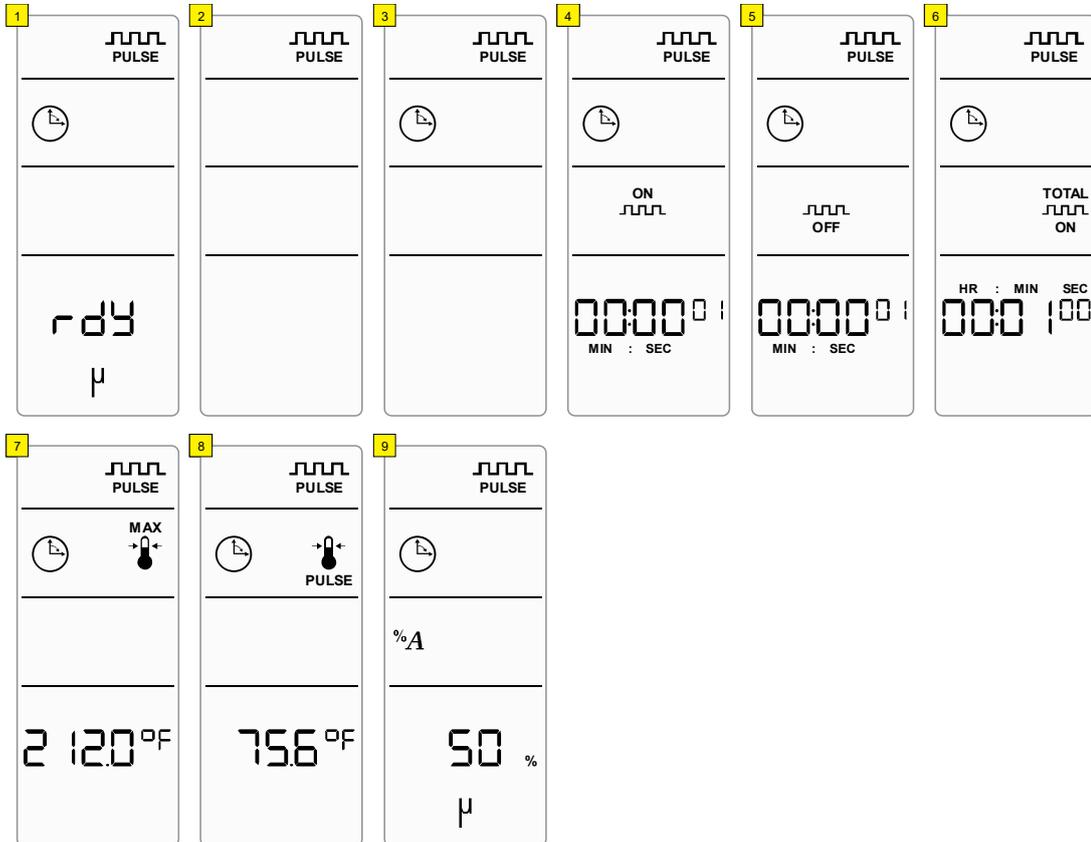
**Tabla 6.42** Temperatura por pulsos - Secuencia de ajuste del modo Ultrasonidos por pulsos (tiempo)

Paso	Acción
1	Encienda la unidad y espere a que el LCD muestre el mensaje rdy y el modo actual. Presione una vez las teclas de flecha arriba, abajo o Intro para ingresar en la selección de modo de ultrasonidos.
2	Use las teclas de flecha izquierda y derecha para seleccionar el modo Por pulsos y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar la selección.
3	Use las teclas de flecha izquierda y derecha para seleccionar el modo Tiempo y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar la selección.

**Tabla 6.42** Temperatura por pulsos - Secuencia de ajuste del modo Ultrasonidos por pulsos (tiempo)

Paso	Acción
4	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de tiempo de encendido deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
5	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de tiempo de apagado deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
6	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro Encendido total (tiempo) deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
7	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de temperatura máxima deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
8	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de temperatura por pulsos deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
9	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de amplitud deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
10	Regresará a la pantalla rdy.

**Figura 6.19** Temperatura por pulsos - Modo Ultrasonidos por pulsos (tiempo)



### 6.5.18 Temperatura por pulsos - Modo Ultrasonidos por pulsos (energía)

AVISO	
	El modo Temperatura máxima solo estará disponible si hay una sonda de temperatura conectada.

**Tabla 6.43** Temperatura por pulsos - Parámetros del modo Ultrasonidos por pulsos (energía)

Parámetro	Por defecto	Valor máx.	Valor mín.
Amplitud	50%	100% (70% con micropunta)	10%
Tiempo de apagado	1 hs (10 ms)	59 m 59 seg 99 hs (990 ms)	1 hs (10 ms)
Activación de energía	1 J	9999 J	1 J
Encendido total (energía)	1 J	999999 J	1 J*
Temperatura máx.	POSICIÓN APAGADO (OFF)	100,0 °C (212,0 °F)	0,0 °C (32,0 °F)
Temperatura por pulsos	POSICIÓN APAGADO (OFF)	Temp. máx. -2 °C (temp. máx. -3 °F)	0 °C (32 °F)

\*Si se selecciona 00:00:00, el ciclo se ejecutará como Ultrasonidos por pulsos - Modo infinito (energía). Para más información, consulte [6.5.7 Ultrasonidos por pulsos - Modo Infinito \(energía\)](#).

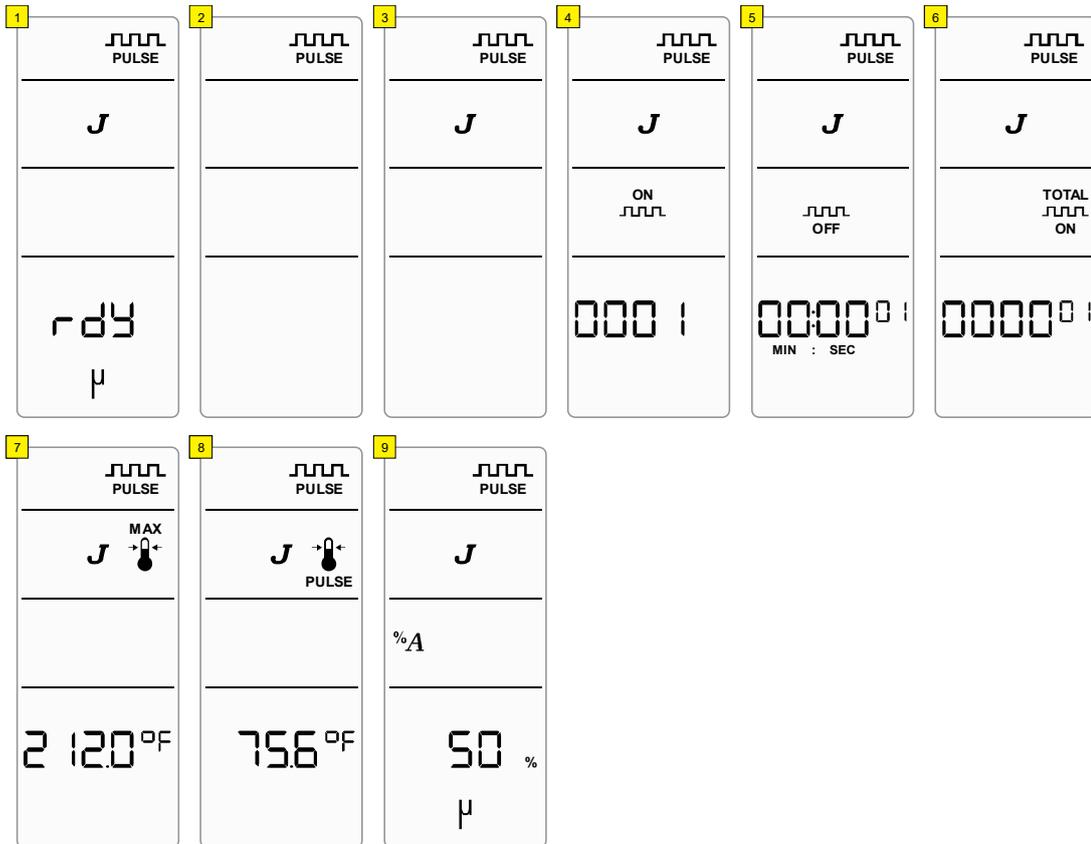
**Tabla 6.44** Temperatura por pulsos - Secuencia de ajuste del modo Ultrasonidos por pulsos (energía)

Paso	Acción
1	Encienda la unidad y espere a que el LCD muestre el mensaje rdy y el modo actual. Presione una vez las teclas de flecha arriba, abajo o Intro para ingresar en la selección de modo de ultrasonidos.
2	Use las teclas de flecha izquierda y derecha para seleccionar el modo Por pulsos y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar la selección.
3	Use las teclas de flecha izquierda y derecha para seleccionar el modo Energía y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar la selección.
4	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de activación de energía deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.

**Tabla 6.44** Temperatura por pulsos - Secuencia de ajuste del modo Ultrasonidos por pulsos (energía)

Paso	Acción
5	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de tiempo de apagado deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
6	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro Encendido total (energía) deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
7	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de temperatura máxima deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
8	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de temperatura por pulsos deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
9	Use las teclas de navegación para ajustar el parámetro de amplitud deseado y, a continuación, presione la tecla Intro para confirmar el valor ingresado.
10	Regresará a la pantalla rdy.

**Figura 6.20** Temperatura por pulsos - Modo Ultrasonidos por pulsos (tiempo)



## 6.6 Ajuste del control de guardado/carga

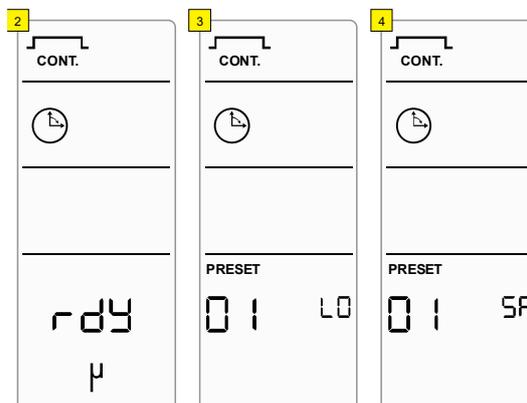
Si desea guardar los ajustes de control del ciclo de ultrasonidos actual para usarlos en el futuro, puede guardarlos en una ubicación de memoria no volátil. Estas ubicaciones se denominan ubicaciones de memoria de preajustes. Hay veinte ubicaciones de memoria de este tipo disponibles. Las configuraciones de control de preajustes quedan guardadas hasta que se sobrescriben, y se mantienen en memoria aunque se apague o se desenchufe el sistema.

### 6.6.1 Guardar una configuración de control en una ubicación de memoria de preajustes

**Tabla 6.45** Guardar una configuración de control en una ubicación de memoria de preajustes

Paso	Acción
1	Ajuste el modo de control y los parámetros deseados. Para más información, consulte <a href="#">6.5 Config. d/secuencia</a> .
2	<p>Pulse la tecla Preajuste mientras se encuentra en la pantalla rdy.</p> <p><b>AVISO</b></p> <p>La primera de las siguientes imágenes muestra la pantalla rdy cuando las configuraciones de control actuales no están guardadas. Cuando las configuraciones de control actuales se guardan en la memoria o se recuperan, la pantalla rdy mostrará el icono PREAJUSTE mientras se mantengan sin modificaciones.</p>
3	<p>En el LCD aparecerán el icono Cargar preajuste y los dígitos.</p> <p>Presione las teclas de flecha izquierda/derecha para alternar entre los preajustes de control de carga y guardado.</p>
4	<p>En el LCD aparecerán el icono Guardar (SA), que indica el guardado de preajustes, y los dígitos.</p> <p>Los dígitos ubicados debajo del icono Preajuste indican la ubicación de memoria del preajuste. Seleccione el número de preajuste con las teclas de flecha arriba/abajo y, a continuación, presione la tecla Intro. Esto guardará las configuraciones actuales en la ubicación de memoria de preajustes seleccionada para luego volver a la pantalla rdy.</p>

**Figura 6.21** Guardar una configuración de control en una ubicación de memoria de preajustes



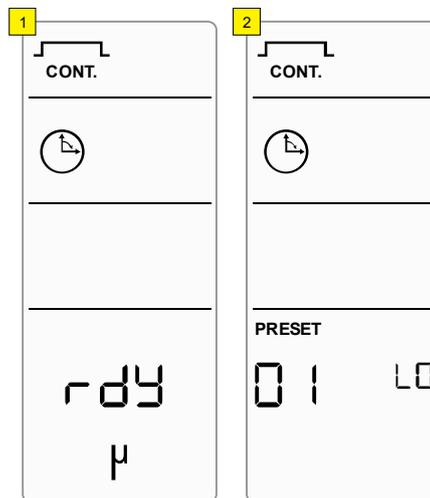
AVISO	
	Presione la tecla ESC para regresar a la pantalla rdy sin guardar un preajuste.

## 6.6.2 Cargar una configuración de control desde una ubicación de memoria de preajustes

**Tabla 6.46** Cargar una configuración de control desde una ubicación de memoria de preajustes

Paso	Acción
1	Pulse la tecla Preajuste mientras se encuentra en la pantalla rdy.
2	En el LCD aparecerán el icono Preajuste y los dígitos. Los dígitos ubicados debajo del icono Preajuste indican la ubicación de memoria del preajuste. Seleccione el número de preajuste con las teclas de flecha arriba/abajo y, a continuación, presione la tecla Intro. Esto cargará las configuraciones de control de preajustes guardadas desde la ubicación de memoria de preajustes seleccionada para luego volver a la pantalla rdy.

**Figura 6.22** Cargar preajuste



AVISO	
	<p>Presione la tecla ESC para regresar a la pantalla rdy sin cargar un preajuste.</p>



---

## **Capítulo 7: Mantenimiento**

---

<b>7.1</b>	<b>Mantenimiento y localización de averías</b>	<b>100</b>
<b>7.2</b>	<b>Reacondicionamiento de la zona de contacto del cabezal de ultrasonidos</b>	<b>102</b>
<b>7.3</b>	<b>Tabla para solución de problemas</b>	<b>106</b>
<b>7.4</b>	<b>Alarmas/errores</b>	<b>109</b>

## 7.1 Mantenimiento y localización de averías

El generador de ultrasonidos Sonifier es un sistema autónomo que no requiere ningún mantenimiento interno, a excepción de un fusible de protección. Dentro de la unidad no hay piezas que puedan ser reparadas por el usuario. Es posible que el cabezal de ultrasonidos (sonotrodos y puntas) requiera inspección y mantenimiento periódicos para asegurar un rendimiento óptimo. Los componentes del utillaje están sujetos a desgaste y puede que sea necesario sustituirlos después de un determinado período de tiempo, según la aplicación.

Si experimenta problemas mientras utiliza la unidad, consulte la [Tabla 7.2 Cuadro de análisis de problemas en el sistema](#) en este capítulo para localizar el síntoma que mejor describe su problema.

### Erosión de las puntas

Las puntas de los sonotrodos pueden erosionarse. La erosión de las puntas es un efecto secundario del proceso de cavitación que se produce cuando los líquidos se exponen a energía ultrasónica. La velocidad de erosión depende de la intensidad de la potencia aplicada, la capacidad de corrosión del líquido sometido a tratamiento y la cantidad de uso.

Una inspección periódica de la punta ayudará a una detección temprana de la erosión. A medida que la erosión avanza, el color de la punta cambia desde su aspecto pulido original, primero hacia un gris claro y luego oscuro. Comienzan a aparecer anillos concéntricos y, finalmente, la punta se vuelve áspera y se pica, lo que provoca una pérdida de potencia de salida. A medida que se erosiona, la punta también puede introducir partículas de metal en la solución, provocando su oscurecimiento o decoloración.

Con el paso del tiempo, la erosión puede ser significativa. En este momento se deberá reemplazar la punta.

### Limpieza general

Es una buena práctica mantener el sistema Sonifier limpio y libre de contaminación.

1. Desenchufe el cable de alimentación, el cable de RF y el cable de E/S de usuario.
2. Use un trapo empapado con un detergente neutro para eliminar cualquier resto de contaminación del exterior de la unidad.

AVISO	
	Se debe tener cuidado de que no entre agua u otros líquidos en la unidad.

3. Se debe tener cuidado de no ejercer demasiada fuerza sobre la zona de la membrana/teclado.
4. Vuelva a conectar los cables y enchufe de nuevo el cable de alimentación cuando se haya secado la unidad.

## **Pérdida de potencia de salida**

Hay varias condiciones que pueden provocar un descenso o una pérdida de potencia de salida, entre ellas:

- Trabajar con un generador de ultrasonidos Sonifier defectuoso o con una conexión eléctrica deficiente
- Trabajar con una conexión floja entre el sonotrodo y el convertidor
- Trabajar con un conjunto sonotrodo/punta corroído o agrietado

Si la unidad indica un descenso en la potencia de salida, primero compruebe las conexiones del cable del convertidor y, a continuación, ejecute los siguientes pasos para asegurarse de que el conjunto sonotrodo/punta no está flojo, agrietado o corroído.

La corrosión por fricción hace referencia a una acumulación de partículas de óxido oscuras, como resultado de la fricción entre piezas de metal, que aparecen en las superficies metálicas en contacto. La corrosión puede reducir o alterar el rendimiento del sistema. Examine todas las superficies en contacto (entre la punta/sonotrodo y el convertidor, entre la punta y el sonotrodo) y límpielas utilizando un trapo limpio o una toalla de papel.

El generador de ultrasonidos Sonifier no requiere ajuste. El ajuste se realiza en la fábrica y no puede estar a cargo del operador.

## 7.2 Reacondicionamiento de la zona de contacto del cabezal de ultrasonidos

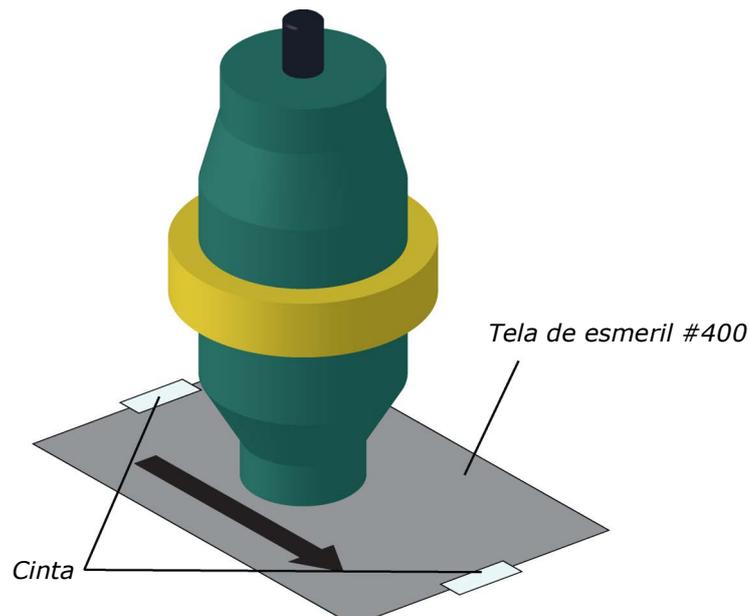
Los componentes del sistema ultrasónico trabajan con más eficacia cuando las superficies en contacto de la combinación convertidor-sonotrodo-punta (también llamado "cabezal de ultrasonidos") están planas, hacen contacto de manera uniforme y no presentan ningún tipo de corrosión por fricción. La corrosión por fricción hace referencia a una acumulación de partículas de óxido oscuras, como resultado de la fricción entre piezas de metal, que aparecen en las superficies en contacto del cabezal. Un contacto deficiente entre las superficies en contacto resta potencia, dificulta el ajuste, aumenta el ruido y el calor, y puede provocar daños en el convertidor.

### 7.2.1 Rectificado de las superficies de contacto

AVISO	
	<p>Nunca limpie las superficies de contacto del convertidor o del sonotrodo con un disco pulidor.</p>

1. Desmonte el cabezal y limpie las superficies de contacto con un trapo limpio o una toalla de papel
2. Examine todas las superficies de contacto. Si alguna de las superficies de contacto muestra signos de corrosión o depósitos de óxido, reacondiciónela
3. Si es necesario, retire el espárrago del componente
4. Pegue con cinta adhesiva una hoja limpia de tela de esmeril de grano 400 (o más fina) en una superficie plana, lisa y limpia (como una lámina de cristal)

**Figura 7.1** Reacondicionamiento de las superficies de contacto del cabezal de ultrasonidos



AVISO	
	<p>Actúe con cuidado para que la pieza no se incline y se pierda la planicidad de la superficie. Esto podría hacer que el sistema quedara inoperante debido al acoplamiento incorrecto de las superficies de contacto.</p>

## Procedimiento de pulido

- Sujetando con la mano el componente a reacondicionar, coloque la superficie de contacto sobre la tela de esmeril. Agarre el componente por el extremo inferior, colocando el dedo pulgar sobre el orificio para la llave fija, y pula el componente trazando una línea recta a lo largo de la tela de esmeril.

AVISO	
	<p>No aplique presión descendente. El solo peso del componente proporciona presión suficiente.</p>

- Gire el componente 120° (1/3) hacia el siguiente orificio
- Desplace el componente un número igual de veces en cada rotación (2 ó 3)
- Sujete la pieza y realice el pulido una o dos veces en la misma dirección
- Gire el componente 120°, colocando su dedo pulgar sobre el orificio para la llave fija, y pula el componente el mismo número de veces que el descrito anteriormente
- Gire el componente otros 120° hasta el siguiente orificio para llave fija y repita el procedimiento de pulido

Vuelva a examinar la superficie de contacto. Si es necesario, repita los pasos 5 a 10 hasta que retire la mayor parte de los contaminantes. Esto no debería requerir más de 2 o 3 rotaciones completas para un sonotrodo de aluminio o un modificador de amplitud; un componente de titanio podría necesitar más rotaciones.

### 7.2.2 Limpieza de la punta del sonotrodo

Siga estos pasos para limpiar los pasos de rosca de la punta del sonotrodo:

- Si el sonotrodo cuenta con una punta intercambiable, retírela y limpie sus pasos de rosca con alcohol
- Limpie los pasos de rosca del extremo del sonotrodo con un bastoncillo de algodón y alcohol
- Asegúrese de que tanto el sonotrodo como la punta están limpios y completamente secos antes de volver a montarlos

AVISO	
	<p>Consulte los procedimientos de montaje de las puntas para obtener información sobre la fuerza de apriete a ejercer. Esta información se encuentra en <a href="#">5.4 Conexión de puntas, sonotrodos y convertidores</a>.</p>

4. Sitúe una llave fija en el sonotrodo y una llave de boca abierta en la punta para montar esta última utilizando las especificaciones de par de apriete apropiadas. Para más información, consulte [5.4.2 Conexión de la punta con el sonotrodo](#).

### 7.2.3 Reinscripción del espárrago

El espárrago está diseñado para un solo uso, ya que su extremo es moleteado, lo que "muerde" el material relativamente blando del sonotrodo. Los espárragos también están especialmente diseñados para soportar tensiones ultrasónicas. Los espárragos sólo pueden reutilizarse con sonotrodos de aluminio. En caso de que sea necesario reutilizar el espárrago de un sonotrodo de aluminio, siga el procedimiento que se indica a continuación:

1. Limpie las virutas existentes en los pasos de rosca y el sonotrodo
2. Con una carda para limas o un cepillo de púas metálicas, limpie cualquier viruta existente en el extremo moleteado del espárrago
3. Limpie el orificio roscado utilizando un trapo limpio o una toalla de papel
4. Examine el extremo moleteado del espárrago. Si está desgastado, reemplace el espárrago. Examine el espárrago y el orificio roscado para ver si existen roscas desgastadas. No use ningún sonotrodo, punta o convertidor ultrasónico que esté dañado.

AVISO	
	<p>Los espárragos roscados no se pueden reutilizar en sonotrodos de titanio.</p>

5. Limpie el espárrago y el orificio roscado antes de reinsertarlo.
6. Aplique un gota de Loctite® en el espárrago e insértelo en el sonotrodo.

7. Vuelva a apretar el espárrago. Aplique las siguientes especificaciones de par de apriete:

**Tabla 7.1** Especificaciones de par de apriete

Tamaño del espárrago	Especificaciones de par de apriete	Número EDP del espárrago
3/8-24 x 1-1/4 pulg.	290 pulg.-libras/33 Nm	100-098-121
3/8-24 x 1-1/2 pulg.	290 pulg.-libras/33 Nm	100-098-120
1/2-20 x 1-1/4 pulg.	450 pulg.-libras/51 Nm	100-098-370
1/2-20 x 1-1/2 pulg.	450 pulg.-libras/51 Nm	100-098-123

Una vez reinsertado el espárrago, puede volver a montar el sonotrodo o la punta en el convertidor. Siga el mismo procedimiento que se indica en el apartado Instalación de este manual. Consulte [5.4.1 Conexión del sonotrodo al convertidor](#).

## 7.3 Tabla para solución de problemas

Utilice el siguiente cuadro de solución de problemas para consultar posibles condiciones de fallo y las acciones a adoptar. El cuadro se basa en la suposición de que se han seguido correctamente las instrucciones de configuración y manejo y/o que el sistema funcionaba con normalidad cuando apareció el problema.

**Tabla 7.2** Cuadro de análisis de problemas en el sistema

Síntoma	Causa probable	Acción correctiva
El fusible de la alimentación de red falla o el disyuntor se activa cuando el sistema se enchufa a una toma de corriente.	El cable de alimentación ha fallado.	Reemplace el cable de alimentación.
	El interruptor de encendido ha fallado. El filtro de línea ha fallado.	Devuelva la unidad para su reparación.
No se enciende la pantalla LCD cuando se enciende la unidad. El ventilador no funciona.	El sistema está desenchufado o no recibe corriente.	Corrija el problema de alimentación.
	El fusible de la unidad se ha quemado (no debería hacerlo bajo condiciones normales).	Reemplace el fusible.
	El cable de alimentación ha fallado.	Reemplace el cable de alimentación.
	El interruptor de encendido ha fallado. El filtro de línea ha fallado. La unidad ha fallado debido a la conexión a una tensión de entrada incorrecta.	Devuelva la unidad para su reparación.
El ventilador no funciona cuando se enciende el sistema. La pantalla LCD se enciende.	El motor del ventilador ha fallado.	Devuelva la unidad para su reparación.
El fusible falla cuando se enciende el sistema.	El fusible es de una capacidad inferior a la estipulada. La tensión de red es incorrecta.	Verifique que la tensión de red es correcta. Se pueden producir daños si se conecta la unidad a una toma de corriente con tensión incorrecta.
	El motor del ventilador ha fallado.	Reemplace el fusible por uno de capacidad correcta y vuelva a intentarlo; o devuelva la unidad para su reparación.
	El generador de ultrasonidos Sonifier ha fallado.	
	La unidad ha fallado debido a la conexión a una tensión de entrada incorrecta.	

**Tabla 7.2** Cuadro de análisis de problemas en el sistema

Síntoma	Causa probable	Acción correctiva
La energía ultrasónica no llega al sonotrodo.	El generador de ultrasonidos Sonifier ha fallado. Los controles digitales han fallado. Cable RF defectuoso. Convertidor defectuoso.	Devuelva la unidad para su reparación.
Se escucha un ruido inusual en el sonotrodo cuando los ultrasonidos están activados.	El sonotrodo o la punta están sueltos, o están tocando un objeto sólido.	Vuelva a colocar el sonotrodo. Desmonte, examine y limpie la punta y, a continuación, vuelva a montarla.
	El sonotrodo o la punta han fallado.	Reemplace el sonotrodo o la punta.
No hay energía ultrasónica o es inconsistente, o el generador de ultrasonidos Sonifier se sobrecarga.	Hay material extraño entre la superficie del sonotrodo y la punta intercambiable. Si el sonotrodo está caliente al tacto, puede existir un problema de corrosión en la superficie de contacto entre la punta y el sonotrodo.	Desmonte, examine y limpie la punta y, a continuación, vuelva a montarla. Reemplace la punta si la corrosión es excesiva.
	La punta está suelta o gastada. El sonotrodo está suelto o gastado.	Apriete o reemplace la punta o el sonotrodo defectuoso.
	El espárrago del sonotrodo está suelto o ha fallado.	Se deben sustituir los espárragos sueltos o rotos. Reemplace el sonotrodo defectuoso.
	La conexión del cable del convertidor está floja o ha fallado.	Apriete el conector en el convertidor. Devuelva la unidad para su reparación en caso de que el cable haya fallado.
	El convertidor ha fallado.	Reemplace el convertidor defectuoso, devuélvalo para su reparación.
	El generador de ultrasonidos Sonifier o los controles han fallado.	Devuelva la unidad para su reparación.

**Tabla 7.2** Cuadro de análisis de problemas en el sistema

Síntoma	Causa probable	Acción correctiva
Se produce una pequeña descarga eléctrica cuando se toca la parte metálica del sistema o cuando el equipo de laboratorio entra en contacto con el sistema.	El sistema no está conectado correctamente a tierra.	Conecte el sistema a tierra correctamente.
	El cable de alimentación ha fallado o le falta el conductor de toma de tierra.	Reemplace el cable de alimentación.
Las señales E/S de usuario no funcionan correctamente.	La E/S de usuario no se ha configurado correctamente. El sistema de la interfaz de E/S del usuario diseñado por el cliente no funciona adecuadamente.	Verifique y corrija las conexiones. Consulte <a href="#">5.6.3 Conexión de E/S de usuario</a> .
	Las salidas de E/S de usuario han fallado.	Devuelva la unidad para su reparación.
Las señales E/S de usuario funcionan correctamente, pero la unidad se sigue sobrecargando.		Llame al Departamento de soporte técnico.

## 7.4 Alarmas/errores

Cuando el sistema encuentra una condición de error, se muestra un mensaje de error en el LCD del generador de ultrasonidos Sonifier y aparece el icono Alarma/Error en el LCD.

AVISO	
	Presione la tecla Reset para reiniciar alarmas/errores.

**Tabla 7.3** Alarmas/errores

Alarma/error	Código de alarma/error	Descripción
Sobrecarga	E0:20	Se activará si la señal de sobrecarga del controlador analógico está activa (tensión/voltaje/temperatura/frecuencia por encima de las especificaciones de funcionamiento normales).
Lím. d/tiempo	E1:05	Se activará si se ha alcanzado el límite de tiempo de un ciclo. Para más información, consulte <a href="#">6.4 Registros de configuración del sistema</a> .
Micropunta activada y amplitud > 70%	E2:02	Se activará si la amplitud se ajusta por encima del 70% cuando el icono Micropunta está activado. La alarma también se activará si se carga un preajuste con un valor de amplitud superior al 70% cuando el icono Micropunta está activado o si el ajuste de amplitud actual está por encima del 70% y se presiona la tecla Micropunta.
Entrada no válida	E2:06	Se activará si el ajuste de un parámetro o registro está fuera de su rango válido.
Límite de tiempo > del ciclo total	E2:10	Se activará si el preajuste del ciclo actual tiene valores de Tiempo total o Tiempo de encendido total superiores al valor de Límite de tiempo en el momento que comienza el ciclo.
Inicio todavía activo después del final del ciclo	E6:01	Se activará si se detectan una señal Inicio o un botón Inicio presionado durante el encendido, o si no se elimina la señal en los 2 segundos posteriores a la finalización del último ciclo de ultrasonidos.

**Tabla 7.3** Alarmas/errores

Alarma/error	Código de alarma/error	Descripción
Parámetros inválidos para el convertidor portátil	E7:08	<p>Las siguientes condiciones activarán esta alarma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El preajuste actual incluye un modo de control de temperatura</li> <li>• El ajuste Tiempo o Tiempo de encendido total supera los 10 minutos</li> </ul>
Inicio desde el panel frontal	E7:09	Se utilizó la tecla Inicio/Detención en el panel frontal para intentar iniciar un ciclo, y se detectó un convertidor portátil.
Sonda de temperatura desconectada	E9:01	<p>Se activará si se detectan una señal Inicio o un botón Inicio presionado para los ajustes de control que requieren una sonda de temperatura (y no se detecta ninguna sonda).</p> <p>Esta alarma también se activará si la sonda se desconecta durante un ciclo que requiere el funcionamiento de la sonda.</p>
Temperatura actual > Temperatura máxima al inicio del ciclo	E9:02	Se activará si el preajuste actual tiene una temperatura actual mayor o igual al valor de temperatura máxima al momento de comenzar el ciclo.
Fallo de RAM	EA:01	Durante el encendido y la recuperación de preajustes, se verifica la memoria. Esta alarma se activará si se detecta un fallo en EEPROM.

---

## **Apéndice A: Información sobre aplicaciones**

---

<b>A.1 Consideraciones operativas . . . . .</b>	<b>112</b>
<b>A.2 Minimización de factores indeseables. . . . .</b>	<b>115</b>
<b>A.3 Esterilización y formas de evitar la contaminación cruzada. . . . .</b>	<b>116</b>
<b>A.4 Alteración de tejidos y sólidos . . . . .</b>	<b>117</b>
<b>A.5 Irradiación por ultrasonidos en distintos materiales biológicos . . . . .</b>	<b>118</b>

## A.1 Consideraciones operativas

En las siguientes secciones, se analizan las técnicas operativas en diferentes condiciones.

### A.1.1 Limitación del aumento de temperatura

Un objetivo importante en la emulsificación por ultrasonidos es mantener frías las muestras procesadas. La selección del recipiente de procesamiento y el baño de enfriamiento adecuados resuelve la mayoría de los problemas de calentamiento. Aunque puede usarse cualquier tipo de recipiente para contener la muestra, la forma del recipiente está determinada principalmente por el volumen a procesar. Para volúmenes pequeños, seleccione el recipiente de menor diámetro que permita la inserción de la sonda sin tocar los costados del recipiente. Este diámetro minimizado eleva la altura del líquido, lo que expone una mayor área de la superficie al baño de enfriamiento para una transferencia de calor más efectiva.

Según las características de transferencia de calor, se recomiendan los siguientes materiales para el recipiente (enumerados en orden decreciente de conductividad de calor):

1. Aluminio
2. Acero inoxidable
3. Cristal de paredes finas
4. Cristal de paredes gruesas
5. Plástico

AVISO	
	<p>No se recomienda usar recipientes plásticos a menos que la muestra a procesar no se vea afectada por el calor, o a menos que se seleccione un tratamiento de ultrasonidos por pulsos.</p>

La inmersión del recipiente de procesamiento en un baño de agua helada (0 °C) simple permite un enfriamiento suficiente para volúmenes de muestras más grandes, en caso de que los tiempos de tratamiento requeridos sean breves. Si el aumento de temperatura es muy grande con este método, considere los siguientes baños alternativos:

- Hielo-sal (-6 °C)
- Hielo-alcohol (-14 °C)
- Hielo seco-alcohol-agua (de -30 a -40 °C)

AVISO	
	<p>Todos los baños precisan un agitador magnético.</p>

Para volúmenes más pequeños con un tiempo de tratamiento menor a 30 segundos, alcanza con un baño de agua helada. Para periodos más largos, especialmente cuando se requiere potencia alta, se necesita un baño a temperatura baja.

## A.1.2 Capacidad del recipiente y velocidad del aumento de temperatura

Cuanto menor es el volumen, más difícil se vuelve el procedimiento de enfriado. Por ejemplo, con cualquier potencia de entrada determinada, el tratamiento de 5 ml durante un periodo prolongado requeriría un baño de enfriamiento de aproximadamente -31 °F/-35 °C para mantener la muestra a 41 °F/5 °C o por debajo de esa temperatura. A modo de comparación, el procesamiento de 200 ml requeriría un baño de enfriamiento de solo 32 °F/0 °C para mantener la temperatura de la muestra.

En la [Tabla A.1](#) se muestran aumentos de temperatura típicos para muestras de 25 ml y 100 ml con un sistema Sonifier. Se usó un contenedor de polietileno y una sonda de 12,7 mm (1/2 pulgada) de diámetro con una profundidad de 12,7 mm (1/2 pulgada) y una temperatura de inicio de 25 °C/77 °F. La "Diferencia promedio" fue la diferencia promedio entre ejecuciones duplicadas.

**Tabla A.1** Variaciones en el aumento de temperatura para diferentes ajustes de volumen, tiempo y amplitud (°C)

Tamaño de la muestra	25 ml			100 ml		
Ajuste de amplitud	30%	70%	100%	30%	70%	100%
Segundos						
30 s	30,0 °C	35,0 °C	42,0 °C	26,5 °C	27,5 °C	29,3 °C
60 s	34,0 °C	45,0 °C	55,6 °C	27,5 °C	30,3 °C	33,5 °C
120 s	42,0 °C	61,0 °C	78,0 °C	30,0 °C	35,0 °C	41,3 °C
180 s	48,5 °C	74,0 °C	90,0 °C	32,0 °C	39,3 °C	48,0 °C
240 s	54,5 °C	82,5 °C	95,0 °C	34,0 °C	44,0 °C	54,5 °C
300 s	60,0 °C	88,0 °C	95,0 °C	36,0 °C	48,0 °C	60,0 °C
Diferencia promedio	±0,7 °C	±0,4 °C	±0,4 °C	±0 °C	±0,2 °C	±1,6 °C

**Tabla A.2** Variaciones en el aumento de temperatura para diferentes ajustes de volumen, tiempo y amplitud (°F)

Tamaño de la muestra	25 ml			100 ml		
Ajuste de amplitud	30%	70%	100%	30%	70%	100%
Segundos						
30 s	86,0 °F	95,0 °F	107,6 °F	79,7 °F	81,5 °F	84,7 °F
60 s	93,2 °F	113 °F	132 °F	81,5 °F	86,5 °F	92,3 °F
120 s	107,6 °F	141,8 °F	172,4 °F	86 °F	95 °F	106,3 °F
180 s	119,3 °F	165,2 °F	194 °F	89,6 °F	102,7 °F	118,4 °F
240 s	130,1 °F	180,5 °F	203 °F	93,2 °F	111,2 °F	130,1 °F
300 s	140 °F	190,4 °F	203 °F	96,8 °F	118,4 °F	140 °F
Diferencia promedio	±1,26 °F	±0,72 °F	±0,72 °F	±0	±0,36 °F	±2,88 °F

## **A.2 Minimización de factores indeseables**

Algunos factores pueden ser perjudiciales para la actividad enzimática o biológica, y pueden reducir la efectividad del procesamiento por ultrasonidos. Minimice los factores indeseables de la siguiente manera:

### **A.2.1 Formación de espuma o aerosol**

Siempre coloque el sonotrodo a una profundidad suficiente debajo de la superficie del líquido para evitar movimientos violentos o agitación en la superficie. Este problema es más crítico al procesar volúmenes pequeños (por ejemplo, de 0,3 a 5 ml). Se recomienda usar un tubo o vial de forma cónica, como un tubo Eppendorf cortado. La forma de este tipo de contenedor eleva el nivel de líquido sin aumentar el volumen, permitiendo la inserción del sonotrodo a una mayor profundidad debajo del nivel superficial del líquido.

La formación de espuma puede detectarse por el cambio en el nivel del sonido y una lectura fluctuante en el gráfico de barras de potencia.

Cuando se produce la formación de aerosol, se acopla una cantidad de energía de baja escala o nula a la solución y se produce un calentamiento excesivo de la capa superior. Para remediar este problema, coloque la sonda a la mayor profundidad posible y ajuste el control de amplitud con un valor de 10% o 20% durante algunos segundos. Esto aumentará gradualmente el control de amplitud hasta alcanzar el nivel requerido.

### **A.2.2 Decoloración de la muestra procesada**

Si la punta toca la parte lateral de un tubo de ensayo o un vaso de precipitado, se liberan pequeñas partículas de cristal que cambian gradualmente la muestra a un color grisáceo. Una corrosión excesiva de la punta también puede provocar un color gris u oscurecido.

## **A.3 Esterilización y formas de evitar la contaminación cruzada**

Para esterilizar sonotrodos y puntas, quítelos del convertidor y lleve a cabo una esterilización por autoclave. Sin embargo, una técnica más rápida, más sencilla e igualmente efectiva consiste en esterilizar los sonotrodos sumergiéndolos en un vaso de precipitado con alcohol u otro desinfectante y encendiendo la alimentación durante algunos minutos. Esta técnica también elimina los residuos no deseados del sonotrodo y la punta.

## A.4 Alteración de tejidos y sólidos

Puede homogeneizar o alterar de manera efectiva muchos tipos de tejidos y otros sólidos. La energía se irradia únicamente desde la punta del sonotrodo. La energía está más concentrada en 12,7 mm (1/2 pulgada) de la superficie de la punta. Al realizar tratamientos de tejidos o sólidos en una solución, las células o partículas en movimiento libre pasan por la superficie de la punta varias veces durante el proceso. Sin embargo, en el tratamiento de una pieza sólida, el patrón de energía desde la punta del sonotrodo tiene la tendencia de repeler el sólido de la punta. El sólido no se somete al tratamiento, sino que simplemente gira o circula por el contenedor.

Si sigue estos dos pasos, puede realizar un tratamiento efectivo de todos los materiales, excepto los más difíciles:

1. Para homogeneizar los tejidos o los sólidos, colóquelos en un mezclador de alta velocidad junto con la solución.
2. Inserte el sonotrodo en la muestra de líquido para alcanzar una alteración completa.

Si debe alterar piezas sólidas, especialmente si son extremadamente resistentes a roturas, y no debe homogeneizarlas, coloque el sonotrodo directamente sobre el tejido o contra el mismo.

### A.4.1 Uso de vidrio pulverizado junto con la solución

Para alterar células y tejidos difíciles, el agregado de vidrio pulverizado (5 micrones a 0,5 mm) reducirá significativamente los tiempos de tratamiento, especialmente si se lo utiliza junto con la micropunta estándar de alta intensidad. Se recomienda una proporción de 1 parte de vidrio pulverizado cada 2 partes de líquido.

## A.5 Irradiación por ultrasonidos en distintos materiales biológicos

**Tabla A.3** Irradiación por ultrasonidos en distintos materiales biológicos

Nombre	Descripción
Ácido linoleico	Logró una suspensión en agua en 30 segundos.
Ácido tiourico	Se disuelve en algunos segundos.
Actinomyces	3 minutos de sonicación producen una alteración excelente, con una liberación de proteínas del 50% y una excelente actividad enzimática.
Actividad de lisosomas de leucocitos en leucemia mieloide	La suspensión de células se sometió a un tratamiento por ultrasonidos y las muestras se sometieron a una prueba para detectar actividad de lisosomas. Se determinó una concentración de lisosomas de los leucocitos de ug/106 células.
ADN	Las cadenas se rompen instantáneamente al aplicar una potencia baja. Puede lograrse una degradación controlada.
Aerobacter Aerogenes	Excelente rotura y mejor liberación enzimática que con cualquier otro método. Un ajuste de potencia bajo puede liberar actividad de sulfatasa en el líquido sobrenadante sin alteración evidente de la mayoría de las células.
Aerobacter Suboxydans	Excelente rotura, aunque se requiere mayor potencia que en el caso de aerogenes.
Alcaloides	La cantidad total y la velocidad de extracción son mayores que con los métodos estándar. La extracción de una raíz de ipecacuana en 30 segundos ofreció un mayor rendimiento de alcaloides que una extracción mediante Soxhlet en 5 horas.
Algae Secendesmus	Una solución concentrada de 10 ml se altera completamente en 1 minuto.
Almidón	Obtenido gracias a la extracción de homogeneizado de hojas de vegetales verdes.
Antibióticos	Elementos monocelulares de colonias de crecimiento en la superficie obtenidos en 1 minuto. Alteración completa en 5 minutos, 50% de alteración en 2 minutos.
Anticuerpos de micoplasma	Una suspensión de células Campo-W sometidas a tratamiento durante 5 minutos dio como resultado 12 líneas dentro del suero en una prueba de difusión con gel. Se estimó que el extracto contenía 12,75 mg de proteínas por ml en una reacción de Blaret.
Antígenos	El sistema Sonifier se usa extensamente para producir antígenos y vacunas. Puede aumentar el rendimiento o exponer sitios de otro modo inalcanzables.
Antígenos para trasplantes	Se extrajeron del bazo, el timo y los nódulos linfáticos.

**Tabla A.3** Irradiación por ultrasonidos en distintos materiales biológicos

<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>
Aorta	1 gramo se desintegra en 2 minutos.
Aphanomyces	Después de la mezcla, alteración completa en 3 minutos.
ARN	Resuspensión rápida y completa de 9 pellets de TCA durante las extracciones.
Artemia salina	Desintegración completa en 1 minuto.
Arthobacter Tumescens	10 gm en 40 ml en 5 minutos para O cumarina reductasa.
Ascitis de Ehrlich	Alteración en algunos segundos.
Asperigillus	Alteración completa en 4 minutos.
Aurefaciens	Elementos monocelulares de colonias de crecimiento en la superficie obtenidos en 1 minuto. Alteración completa en 5 minutos, 50% de alteración en 2 minutos.
Azotobacter Vinelandii	15 ml de solución tamponada, 200 mg de peso húmedo por ml se desintegran completamente en 2 minutos.
B. Anthracis	Alteración del 80% de anthracis en 4 minutos. Alteración completa de 10 ml de erysipelothrix rhusipathiae en 10 minutos.
B. Sphaericus	Alteración importante en 1-3 minutos.
B. Subtilis	Alteración de 5 gm de peso húmedo, tampón de 15 ml, en 5 minutos.
Bacillus Brevis	1:15 del peso/volumen en 3 minutos.
Bacillus Stereothermophilus (forma de espora termofílica)	Alteración del 98% de 70 ml de suspensión al 40% en 15 minutos.
Bacilo termofílico	Se extrajo isocitrato liasa de un bacilo formador de esporas similar a Stearothermophilus. Una pasta celular diluida suspendida en un tampón de fosfato se sonificó durante 1-2 minutos, y el sobrenadante se usó para experimentos enzimáticos sin otros tratamientos. Los extractos pueden congelarse y almacenarse sin pérdida de actividad.
Bacilos varios	Alteración completa en 3 minutos.
Blastomyces Dermatitidis	Alteración del 95% en 3 minutos.
Branquias de pez	Alteración completa de 20 mg en 30 segundos.
Brevi Bacterium	25 ml se alteran en 20 segundos.
Brevi Bacterium Acetylicum	Lleva aproximadamente 3 minutos alterar muestras de gran tamaño y medir la actividad enzimática de TCA.

**Tabla A.3** Irradiación por ultrasonidos en distintos materiales biológicos

Nombre	Descripción
Brucella Abortes	Se separa con facilidad de los leucocitos. Se extrajeron al menos 9 antígenos.
C. Butyricum, C. Cylindrosporum, C. Kluyveri	Las células vegetativas se alteran con facilidad.
C. Pasteurianum	Alteración en 3 minutos para los hidrógenos que reducen ferredoxina con H <sub>2</sub> .
Calcio	Se sonificaron durante 1 minuto células de un tumor ascítico de Ehrlich en un ratón para determinar la cantidad de calcio unido presente. Las células se etiquetaron como calcio 45.
Cálculos renales	Se rompen fácilmente tras segundos in vitro.
Caryophanon Latum	Se obtuvieron glucosamina, ácido murámico, alanina, ácido glutámico y licina.
Catecolamina	Puede extraerse del músculo cardíaco.
Cellomonas Biazotea	Se logró una alteración mediante una retención de actividad de la malato deshidrogenasa. Espermatozoides de pollo: alteración completa en 2 minutos.
Células de B. Cereus Veg	Alteración en algunos segundos.
Células de B. Subtilis Veg	La suspensión pesada desaparece en 1 minuto.
Células de cultivos de tejidos	Alteración completa en algunos segundos. Para evitar daños en organelas libres y para obtener lisosomas intactos, utilice potencia baja en una exposición breve.
Células del timo	Alteración completa en 15 segundos.
Células Hela	Alteración a virus libre en pocos segundos sin daños.
Células sanguíneas	Los glóbulos rojos y blancos pueden alterarse en pocos segundos.
Células tumorales de mieloma	Alteración completa en 10 minutos, 30% de alteración en 2 minutos.
Células vegetales	Un 30% de las células de plantas en paquete (peso/volumen) y agua destilada (según el tipo) pueden alterarse completamente en 1-15 minutos.
Chlorella	Alteración completa en 3 minutos.
Citodiagnóstico pulmonar	La mucosa en el esputo puede dispersarse de manera uniforme para brindar una rápida muestra representativa de las células para su examen citológico. Las células se liberan de la mucosa en el esputo que ha estado sumergido en un 50% de alcohol o un fijador.
Claros de huevo	Pueden reducirse a una solución apta para pipeta homogénea en 15 segundos con potencia baja.

**Tabla A.3** Irradiación por ultrasonidos en distintos materiales biológicos

Nombre	Descripción
Cloroplastos	Alteración en algunos segundos.
Colesterol	Aparente suspensión permanente en 1 minuto en agua.
Colinesterasa sérica	Activada mediante el tratamiento por ultrasonidos. Pueden activarse y desactivarse diferentes isoenzimas de colinesterasa de manera selectiva.
Conchas de ostras	Puede perforarse un orificio pequeño y limpio con la micropunta en 3 minutos. No se producen fisuras.
Dactinomicina	En suspensión en 3 minutos.
Desulfovibrio Vulgaris	Menos de 30 segundos de tratamiento ultrasónico provocaron la liberación de enzimas de TCA.
Diplococcus	Alteración completa en 5 minutos.
Disulfuro de molibdeno de grafito	Una excelente dispersión de este lubricante se realizó en un aglutinante de silicato.
E. Coli.	2 gm de peso húmedo en una solución de 10 ml se alteran completamente en 40 segundos. Se ha utilizado extensamente el disruptor de células Sonifier en la investigación de este organismo.
Emulsiones	10 ml de las mezclas más livianas se convierten en emulsiones semipermanentes en aproximadamente 1 minuto sin emulsionadores. Generalmente, el tamaño promedio de las partículas es muy inferior a 1 micrón. Pueden prepararse emulsiones estériles mediante tratamiento por ultrasonidos para alimentar animales libres de gérmenes.
Emulsiones de aceite y agua	Emulsiones permanentes y estables en pocos segundos. Reducción en el tamaño de las partículas por debajo de los micrones (cada caso es ligeramente diferente). Las fases aceite en agua/agua en aceite pueden lograrse en el mismo recipiente.
Enterococos	Excelente alteración.
Eritrocitos	Alteración en algunos segundos.
Erwina Cartovara	Alteración completa en 1-2 minutos según la concentración celular.
Esperma (humano)	Las colas se rompen al instante. Las cabezas, en 20 minutos.
Esperma de toro	La proteína contráctil es fácil de extraer de las colas luego de su sonicación.
Esporas de B. Cereus	Alteración de 10 mg/6 ml en 13 minutos.
Esporas de B. Megaterium	Rotura completa de una solución concentrada de 6 ml en 15 minutos.
Esporas de B. Stereothermophilis	Alteración completa en 2 minutos.

**Tabla A.3** Irradiación por ultrasonidos en distintos materiales biológicos

Nombre	Descripción
Esporas de Candida Albicans	95% de alteración de 1/2 gramo de peso seco en una solución de 15 ml en 35 minutos.
Esporas de corteza de arce	Alteración completa en 14 minutos.
Espujo	Las células cancerígenas se detectan con mayor facilidad después de un tratamiento por ultrasonidos debido a la dispersión uniforme de células y espujo, y a la liberación completa de las células del espujo.
Esquisto	Excelente desagregación de todas las rocas sedimentarias de triturado fino.
Estafilococo	Una solución concentrada altera el 98% en 10 minutos. Con células de 1 gramo de peso húmedo en 2 gramos de agua, se liberaron 54,5 mg/ml de proteínas.
Estreptococo, grupo A	Una suspensión del 20% en una solución de 15 ml se altera completamente en 15 minutos.
Estreptomisetos	Elementos monocelulares de colonias de crecimiento en la superficie obtenidos en 1 minuto. Alteración completa en 5 minutos, 50% de alteración en 2 minutos.
Euglena Gracilis	Alteración completa en algunos segundos para aislar cloroplastos.
Euglena	Alteración completa en 12 minutos, 90% de alteración en 8 minutos con liberación de pigmentos.
Extracción de lípidos	Si se selecciona una potencia adecuada, los lípidos pueden emulsionarse sin dañar el tejido. La capa de lípidos puede despojarse de esporas y microbacterias.
Extracción de vibrión	Excelente para vacunas experimentales. Evidencia de rotura de los vínculos virus/anticuerpo. Puede extraerse virus sin daños si se usa potencia baja, o con roturas si se usa potencia alta.
Fibrina	Suspensión completa de 0,125 gm en 30 minutos.
Fluorocarburos	Un tiempo de tratamiento extendido dividirá el tamaño de las partículas muy por debajo de 1 micrón y ofrecerá un homogeneizado correcto.
Fosfatidato dosfohidrolasa	Se obtuvieron los inhibidores más potentes de esta enzima mediante cinco dispersiones con el sistema Sonifier.
Fósiles	Con potencia baja, se limpiarán los residuos de fósiles delicados sin dañarlos. Los microfósiles, como el polen, pueden separarse de las rocas para ayudar a identificar la edad geológica de los estratos. Extracción de matrices rocosas.
Gama globulina	El disruptor de células Sonifier se usó para solubilizar proteínas como uno de los pasos en la biosíntesis de la gama globulina de bazo de conejo.

**Tabla A.3** Irradiación por ultrasonidos en distintos materiales biológicos

Nombre	Descripción
Gangliósidos	Estudios inmunoquímicos y estructurales usaron tratamientos por ultrasonidos como uno de sus pasos.
Glándulas linfáticas	Se obtuvo una linfografía de inyección directa con una emulsión radiopaca modificada mediante el tratamiento por ultrasonidos en un procedimiento funcional realizado para obtener un detalle de la estructura linfática.
Glándulas salivales	Alteración completa.
Glóbulos rojos y blancos	El tratamiento por ultrasonidos reduce el tamaño de las partículas a 100 angstroms. Alteración completa en 1 minuto. 25 gms/100 ml, sales o plasma, muestra sometida a tratamiento durante 15 segundos, 35% de alteración. El trifosfato de adenosina demostró estar fijado por membrana según este método.
Gomas vegetales hidrofílicas	Dispersa y solubiliza gomas vegetales hidrofílicas en agua, realiza dispersiones de materia particulada adicional.
Guanina	Produce suspensión coloidal en 1 minuto.
Gymnodinium	Solución completamente alterada en 6 minutos.
Haemophilus Pertussis	Preparación de complejos inmunológicos exitosos.
Hemophilus Pertussis	Se preparó un compuesto inmunológico.
Hidrocortisona	Se produjeron cristales más pequeños gracias al tratamiento por ultrasonidos.
Hígado de rata	Alteración completa en 3 minutos.
Histoplasma Capsulatum	El tratamiento por ultrasonidos durante 7 minutos rompe completamente las células preparadas por la fijación de formalina. Se logra una buena actividad enzimática.
Hueso	En minutos, el hueso compacto puede sonificarse y procesarse para obtener secciones microscópicas. Otros métodos pueden tardar hasta una semana. Los especímenes de huesos que reciben este tipo de tratamiento ofrecieron un rendimiento de grandes cantidades de células con poca distorsión. Los criterios de malignidad se reconocen fácilmente. Los tipos de tumores estudiados fueron los siguientes: osteosarcoma, condrosarcoma, liposarcoma, cordoma, carcinoma de células escamosas broncogénico metastásico y tumores de células gigantes benignos. El hueso puede descalcificarse sin daño a las células, procesarse para obtener secciones microscópicas y diagnosticarse con rapidez. Otros métodos requieren un tiempo de tratamiento extenso.
Hueso de rata	1/2 gramo se desintegra en 4 minutos.
Huevos de Ascaris	Una solución concentrada de 8 ml se altera completamente en 4 minutos.

**Tabla A.3** Irradiación por ultrasonidos en distintos materiales biológicos

Nombre	Descripción
Isoenzimas	Se activó selectivamente respecto al tiempo y la intensidad del tratamiento.
Klebsiella	Excelente alteración.
L. Arabinosis	Alteración completa a virus libre en 2 minutos sin daños.
Lactobacilo	0,5 gm en 15 ml completamente alterados en 11 minutos. Excelente liberación de acetquinasa.
Lenconostoc Mesenteroides	Tratamiento por ultrasonidos durante 15 minutos con potencia alta para la alteración.
Levadura	Alteración completa en 3-10 minutos. Alteración completa de 9 gramos de levadura comprimida en un tampón de 18 ml en 8 minutos. Liberación de proteínas, 52 mg/ml en una muestra antigua.
Levadura de panadería (Saccharomyces Cerevisiae)	Consulte Levadura.
Linfocitos	Alteración completa en 15 segundos.
Líquido sinovial	El tratamiento por ultrasonidos es una manera excelente de reducir la viscosidad del fluido. Es más simple y rápido que el uso de hialuronidasa.
Lisosomas	Liberación rápida de enzimas.
Malaria Prolozoa	Rápida y excelente alteración.
Membrana intracelular	Se logró una alteración y una reducción en el tamaño de las partículas en 30-60 segundos.
Methanobacillus Omelianskii	Las células de 1 gm de peso húmedo/ml se desintegraron completamente en 2 minutos durante una prueba de metano.
Micelas de fosfolípidos	Se produjeron preparaciones estables durante un periodo indefinido.
Micobacterias	Un medio creciente de 20 ml se altera completamente en 14 minutos. Las aglutinaciones se rompen rápidamente. Se preparó un compuesto inmunológico.
Microbacterium Lacticum	Tratamiento por ultrasonidos usado para la extracción de la malato deshidrogenasa.
Micrococos	Una solución de 13 ml se altera completamente en 15 minutos.
Micrococos Lactiliticus	75 ml de una suspensión del 20% se desintegraron en 15 minutos, y se extrajo un buen rendimiento de la enzima xantina deshidrogenasa.
Microscopio de electrones	Las aperturas se limpian rápidamente.

**Tabla A.3** Irradiación por ultrasonidos en distintos materiales biológicos

Nombre	Descripción
Mitocondria	Se separó de las células sin daños. Las mismas mitocondrias pueden romperse con un tratamiento por ultrasonidos más prolongado. También se aislaron subunidades de membranas internas.
Mitocondria de hígado de rata	Se ha usado extensamente el tratamiento por ultrasonidos para las variadas investigaciones realizadas en este material. La alteración se produce en segundos.
Moluscos	Al perforar un orificio limpio con la micropunta, pueden extraerse o inyectarse distintos fluidos o muestras en moluscos vivos sin destruir a los animales.
Mucosa gástrica	La colocación de raspaduras en un tubo de ensayo y del tubo de ensayo en cápsulas de sonotrodos en forma de copa llenos de agua permite que estas células se separen sin romperse.
Músculo cardíaco	1 gramo se desintegra en 6 minutos.
Músculo del útero	Una solución de 1/5 gramos y 3 cc se altera completamente en 3 minutos para la determinación de la coenzima Q.
Myleran	Logró una suspensión coloidal y se disolvió en aproximadamente 1 minuto.
N. Crassa	Se aisló y se purificó la nucleasa a partir de extractos conidiales luego de un tratamiento de 5 minutos.
Naegleri Gruberi	Esta ameba de suelo de vida independiente se sometió a un tratamiento por ultrasonidos para liberar material infeccioso subcelular.
Negro de carbono	Excelente suspensión de partículas pequeñas.
Neumococos	Conservados en formalina durante varios años; alteración completa en 6 minutos.
Neuroespora	40 ml en 4 minutos produjeron más proteínas que la congelación-descongelación para el estudio de la síntesis enzimática de cistationina.
Nocardia Ostenodes	Rompe aglutinaciones y se desintegra en menos de 10 minutos.
Nucleoproteínas	Extraídas de tejidos. Pueden degradarse selectivamente.
Núcleos de linfocitos	Alteración completa en 6 minutos.
Paracolon	Excelente alteración.
Parásitos	Separados de los glóbulos rojos en pocos segundos.
Partículas subcelulares	Pueden separarse o romperse, según la selección de potencia y la duración del tratamiento.
Pasteurella Pestis	Alteración completa en 30 minutos con potencia alta.
Penicillium	Alteración completa en 3 minutos.

**Tabla A.3** Irradiación por ultrasonidos en distintos materiales biológicos

Nombre	Descripción
Pesticidas	El tratamiento por ultrasonidos dio como resultado una mejora de 16 veces en la potencia del antígeno usado con celulosa microcristalina como absorbente de capa delgada para la separación cromatográfica.
Piel	1 gramo se desintegra en aproximadamente 4 minutos. Puede extraerse un homogeneizado epidérmico que respira y utiliza sustratos.
Piel de rata	1 gramo se desintegra completamente en 4 minutos.
Plaquetas	Alteración completa según el tamaño entre 20 segundos y 4 minutos.
Polen de ambrosía	Una dispersión de 15 ml se desintegra rápidamente en 11 minutos.
Polvos	Reducidos hasta alcanzar un tamaño de partícula pequeño y relativamente uniforme.
PPLO	Alteración completa en 2 minutos.
Propionibacterium Shermanii	2 minutos para la extracción de citrato sintasa.
Propionobacteria	Libera grupos sulfhidrilos intactos; 70 ml de una suspensión del 20% procesados durante 10 minutos.
Proteínas séricas humanas	El tratamiento por ultrasonidos provoca un cambio reproducible en la conducta electroforética del suero humano normal, que consiste en un aumento en el material que migra en las zonas de globulina x y b con una reducción en las fracciones de albúmina y globulina y.
Proteus	Excelente alteración.
Pseudomonas Aeruginosa	Desintegración rápida y completa.
Pseudomonas Fluorescens	2 gm de peso húmedo en 10 ml se alteran completamente en 1 minuto.
Reovirus	Disocia la fijación celular y el virus agregado. El aumento máximo con 4 ml de virus se logró en 2 minutos.
Restauración del número de serie	Utilizado en laboratorios criminalísticos para restaurar números de serie borrados.
Rhodopseudomonis Palustris	Alteración completa en 4 minutos.
Rhodospirillum Rubrum	Excelente alteración en algunos segundos.
Rimosus	Elementos monocelulares de colonias de crecimiento en la superficie obtenidos en 1 minuto. Alteración completa en 5 minutos, 50% de alteración en 2 minutos.
Riñón	1 gramo se desintegra en 3 minutos.

**Tabla A.3** Irradiación por ultrasonidos en distintos materiales biológicos

<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>
Roca mineral	Excelente para limpiar superficies entre etapas de pulido.
Roca sedimentaria	Dispersa completamente los flóculos con la liberación de todas las partículas de limo y arcilla unidas.
Rocas	Excelente para el desagregado de rocas sedimentarias y para la limpieza de material de superficies rocosas entre etapas de pulido.
S. Faecalis	Excelente alteración en 1 minuto.
S. Fragilis	5 minutos dieron como resultado un excelente rendimiento de liberación de galactocinasa (más que cualquier otro método). Las partículas subcelulares pueden extraerse o alterarse.
Salmonella	Distintos medios de cultivo o sales tamponadas con fosfato se desintegraron entre el 40 y el 50% en 10-20 minutos. La sonificación fue un paso en una prueba mejorada de la enzima tiogalactosida transacetilasa.
Salmonella Typhimurium y Enteritidis	Se suspendieron bacterias en un volumen de 1/300 de cultivos originales, se sonificaron durante 4 minutos y se centrifugaron durante 20 a 20.000 g. Se descubrió que los extractos catalizaron la síntesis de citidina difosfato 3, 6-dideoxihexosa.
Sarampión	Alteración de aglutinación de antígeno del virus presente en células infectadas con potencia baja. El tratamiento por ultrasonidos aumentó 4-8 veces el valor del antígeno.
Scholasticism Mansion	Alteración completa.
Sedimentos	El tratamiento por ultrasonidos dispersa el material fino, lo que permite separar la arena de forma rápida y prolija de las fracciones de limo y arcilla.
Segmentos externos de la retina	El tratamiento por ultrasonidos reduce las partículas casi a un tamaño molecular.
Serratia Marcescens	Rotura completa de una solución concentrada en 1 minuto.
Shigella	Alteración rápida.
Simbiosis de bacteroides	Mediante un tratamiento por ultrasonidos, se ha aislado fosfofructoquinasa-1 (una enzima soluble) desde este anaeróbico. Se sonificó una suspensión de 25 ml durante 10 minutos y se centrifugó a 36.000 xg durante 10 minutos.
Suelo	Separa las partículas sólidas sin usar oxidantes, ácidos o agentes peptizantes, además de dar como resultado suspensiones estables.
Suero	Homogeneizado rápidamente.
Sulfanilamida	Excelente dispersión en menos de 1 minuto. El tratamiento por ultrasonidos continuo producirá una alteración completa.

**Tabla A.3** Irradiación por ultrasonidos en distintos materiales biológicos

Nombre	Descripción
Sulfapiridina	Excelente dispersión en menos de 1 minuto. El tratamiento por ultrasonidos continuo producirá una alteración completa.
T. Pyriformi	Excelente alteración, liberación de 8 enzimas.
Tabletas	Alteración completa en 2-40 segundos, según el tipo.
Té	Excelente extracción.
Tejido cerebral	Se desintegra al instante.
Tejido de Boll Weevil	Homogeneización completa en algunos segundos.
Tejido hepático	1 gramo se homogeneiza en menos de 1 minuto.
Tejido muscular	1 gm se homogeneizó en 4 minutos; el músculo cardíaco, en 6.
Tejido pulmonar	1 gramo se homogeneiza en 2 minutos.
Tejido vegetal	1 gm de tejido secado suspendido en alcohol se desintegra en aproximadamente 5 minutos.
Tejidos de pez	Homogeneización de tejidos para extracciones y excelente reducción de tamaño de partículas en 8 minutos cada 10 gm.
Termofilia negativa	Buena alteración en un periodo de 2 minutos.
Tetrahimena	Alteración en algunos segundos. Entre las enzimas que se han monitoreado se encuentran las siguientes: succinato, lactato, B-hidroxibutirato, glutamato y oxidasas de DPNH, DPNH-citocroma C, reductasa y ribonucleasa. La actividad de la oxidasa de DPNH fue dos veces mayor a la observada en experimentos anteriores.
Thermoactinomyces	Alteración de hifas. Homogeneización del complejo proteico sin desnaturalización.
Tintes	Excelente homogeneización y dispersión rápida.
Toxinas y antitoxinas	Un ejemplo de muchos: se colocaron preparaciones de toxinas de lisado de células enteras (WCL) de la cepa del serotipo Inaba 569E del biotipo clásico de vibrio cholerae en 3% de agar bacto peptonado, y se cultivaron en agua destilada durante 18 horas. Las suspensiones no diluidas se solubilizaron ultrasónicamente, se aclararon mediante centrifugado, y los sobrenadantes se deshidrataron por congelación para el aumento de la toxina de cólera en el asa ileal de un conejo.
Toxoplasma Gondii	Puede separarse de los glóbulos blancos sin daños.
Trichomonas Foetus	Alteración completa en algunos segundos.
Trioleina	Emulsión estable completa en 2 minutos.
Tronco encefálico y glándula suprarrenal	El tratamiento por ultrasonidos dispersó muestras de 10 mg en fluido de 10 ml, algo que por lo general es difícil sin una pérdida sustancial de material. Se analizó la suspensión para detectar nucleótidos.

**Tabla A.3** Irradiación por ultrasonidos en distintos materiales biológicos

Nombre	Descripción
Trypanosomas	Una solución concentrada de 10 ml se altera completamente en 4 minutos.
Vacunas	Numerosas ventajas, como una mayor liberación de material antigénico que la habitual, y la producción de vacunas imposibles de obtener por métodos clasificados.
Vibrio Comma	Excelente alteración.
Virus de polio	Excelente alteración de este virus de enorme dificultad.
Virus del herpes	Puede liberarse rápidamente sin daños.
Virus W138	Se obtuvo el virus V-2 libre de células en 30 segundos con 6 ml de tampón de Veronal (células de W138 que contienen el virus V-2).
Vitamina E	30 segundos de tratamiento con ultrasonidos colocan el material en la solución, lo que resulta en una suspensión permanente.



---

## **Apéndice B: Lista de piezas**

---

<b>B.1</b>	<b>Piezas de repuesto</b> .....	<b>132</b>
<b>B.2</b>	<b>Elementos opcionales</b> .....	<b>133</b>
<b>B.3</b>	<b>Sonifier Kits del sistema</b> .....	<b>134</b>

## B.1 Piezas de repuesto

**Tabla B.1** Lista de piezas de repuesto (250 W y 550 W)

Elemento	Descripción	Número EDP
Fusibles de repuesto	10 amperios (para el modelo 250, 117 V o 200-245 V)	200-049-112R
Cables de alimentación	América del Norte y Japón (117 V CA, modelos 5-15R de 120 V)	200-030-030
	Homologado para Europa (modelos CE de 200-245 V)	000-087-062
Espárrago	Espárrago del adaptador de reemplazo (sonotrodo a convertidor), modelos de 250 W y 550 W	100-098-249
Convertidor	4C15 (cumple con la normativa CE), modelos de 150 W	101-135-126R
	Convertidor 102C (cumple con la normativa CE), modelos de 250 W y 550 W	101-135-066R
Llaves	Llave fija, modelo de 150 W	201-118-024
	Llave fija	101-118-039
	Llave de boca abierta	201-118-010
	Llave de boca abierta 7/8"	1021008
Arandela Mylar	Kit de arandelas Mylar de 20 kHz	100-063-357
Cable RF	CBL EXT 4' RF SHLD J931CS CE	125-240-345
	CBL EXT 8' RF SHLD J931CS CE	101-240-176
	CBL EXT 25' RF SHLD J931CS CE	101-240-178

## B.2 Elementos opcionales

**Tabla B.2** Lista de elementos opcionales

Elemento	Descripción	Número EDP
Cable de E/S de usuario de 9 pines	Cable J911 de 9 pines (15 pies) para el puerto de E/S de usuario.	101-240-015R
	Cable J911 de 9 pines (8,5 pies) para el puerto de E/S de usuario.	101-240-020R
Sonda de temperatura	Conector de enchufe de 1/4".	200-060-022R
Extensión de sonotrodo de 1/2 onda	Extiende 1/2" el diámetro del sonotrodo disruptor con 1/2 longitud de onda adicional (aprox. 5") en un diámetro de 1/2".	101-147-049

## B.3 Sonifier Kits del sistema

Pueden pedirse los siguientes kits del sistema. Cada kit incluye el generador de ultrasonidos Sonifier con el voltaje de entrada, el convertidor y el sonotrodo indicados.

**Tabla B.3** Sonifier Kits del sistema

Frecuencia	Alimentación	Descripción del kit	Número EDP
40 kHz	150 W	Kit del sistema Sonifier 150 de 120 V que incluye micropunta de 1/8".	101-063-962R
		Kit del sistema Sonifier 150 de 240 V CE que incluye micropunta de 1/8".	101-063-963R
		Kit del sistema Sonifier 150 de 240 V que incluye micropunta de 1/8".	101-063-964R
		Kit del sistema Sonifier 150 de 240 V CN que incluye micropunta de 1/8".	101-063-1006R
20 kHz	250 W	Kit del sistema Sonifier 250 de 120 V que incluye punta y sonotrodo de 1/2".	101-063-965R
		Kit del sistema Sonifier 250 de 240 V CE que incluye punta y sonotrodo de 1/2".	101-063-966R
		Kit del sistema Sonifier 250 de 240 V que incluye punta y sonotrodo de 1/2".	101-063-967R
		Kit del sistema Sonifier 250 de 240 V CN que incluye punta y sonotrodo de 1/2".	101-063-1007R

**Tabla B.3** Sonifier Kits del sistema

Frecuencia	Alimentación	Descripción del kit	Número EDP
20 kHz	550 W	Kit del sistema Sonifier 550 de 120 V que incluye sonotrodo de 3/4".	101-063-968R
		Kit del sistema Sonifier 550 de 120 V que incluye punta y sonotrodo de 1/2".	101-063-969R
		Kit del sistema Sonifier 550 de 240 V CE que incluye sonotrodo de 3/4".	101-063-970R
		Kit del sistema Sonifier 550 de 240 V CE que incluye punta y sonotrodo de 1/2".	101-063-971R
		Kit del sistema Sonifier 550 de 240 V que incluye sonotrodo de 3/4".	101-063-972R
		Kit del sistema Sonifier 550 de 240 V que incluye punta y sonotrodo de 1/2".	101-063-973R
		Kit del sistema Sonifier 550 de 240 V CN que incluye sonotrodo de 3/4".	101-063-1008R
		Kit del sistema Sonifier 550 de 240 V CN que incluye punta y sonotrodo de 1/2".	101-063-1009R



---

## **Apéndice C: Accesorios**

---

**C.1 Accesorios.....138**

## C.1 Accesorios

**Tabla C.1** Lista de accesorios

Elemento	Descripción	Número EDP
Sonda de temperatura	La sonda de temperatura puede administrar la temperatura de la muestra y mantenerla dentro de un rango especificado por el usuario mediante el ajuste automático de la duración de los pulsos de ultrasonidos para regular el aumento de temperatura y evitar el sobrecalentamiento.	200-060-022R
Micropuntas	Para el procesamiento de volúmenes pequeños (hasta 100 ml). 2,4 mm (3/32"), 1 ml e inferiores	109-122-1066
	3,2 mm (1/8"), 3-10 ml	109-122-1065R
	4,8 mm (3/16"), 5-25 ml	109-122-1182
	6,4 mm (1/4"), 10-100 ml	109-122-1064
	(4) 3,2 mm (1/8") en un sonotrodo central de 1" para procesar 4 muestras	109-116-1566
Sonotrodos disruptores	Escalonado cónico de 1/2" de diámetro	101-147-037R
	Escalonado sólido de 1/2" de diámetro	101-147-038
	Escalonado sólido de 3/8" de diámetro	101-147-039
	Exponencial cónico de 1/2" de diámetro	101-147-040
	Exponencial sólido de 1/2" de diámetro	101-147-041
	Catenoidal sólido de 1/2" de diámetro	101-147-042
	Escalonado sólido de 3/4" de diámetro	101-147-043
	Escalonado sólido de 1" de diámetro	101-147-044
	Sólido de 3/4" de diámetro, de ganancia alta	101-147-035R
Sonotrodos en forma de copa	Permite el tratamiento de material aislado en pequeños tubos de ensayo. Las copas tienen cuerpos de plástico transparente. El sonotrodo está conectado directamente en el convertidor y montado boca abajo.	
	1" de alta densidad	101-147-046
	Diámetro de 2"	101-147-047
	Diámetro de 3"	101-147-048
	Diámetro de 1", modelo de 150 W	109-116-1760

**Tabla C.1** Lista de accesorios

Elemento	Descripción	Número EDP
Accesorio de flujo continuo	Permite el procesamiento continuo de materiales de baja viscosidad con velocidades máximas de 38 litros por hora. Diseñado principalmente para emulsionar, dispersar y homogeneizar, este accesorio alterará la mayoría de las células, a excepción de los tipos más difíciles. Los materiales que se someten a tratamiento pueden pasarse por el accesorio más de una vez para obtener los resultados deseados. Se incluyen una camisa de agua y conexiones de entrada, salida y desbordamiento. Para usar con sonotrodos que poseen roscas externas.	100-146-171
Célula de enfriamiento Rosett de vidrio, flujo continuo	Célula de enfriamiento para la circulación continua de la sustancia que se procesa. La célula está equipada con conexiones de entrada y salida para procesamiento continuo y una cámara doble para enfriamiento. Normalmente, se logra un enfriamiento adecuado mediante la conexión al grifo de agua fría o mediante un sistema de circuito cerrado. Una solución de agua helada/salada mantendrá la temperatura por debajo de 0 °C. La construcción de cristales de borosilicato permite la observación durante el tratamiento. No apta para células difíciles.	201-123-004
Punta plana	Sustituto del sonotrodo de 1/2", rosca de 1/4"-20.	101-148-013
Micropuntas cónicas	Para el procesamiento de volúmenes pequeños. Se conecta a un sonotrodo disruptor cónico estándar. La amplitud de la punta es 3 veces y media mayor que la de un sonotrodo estándar. Recomendada para aplicaciones difíciles, como esporas, hongos, levaduras, músculos y tejidos conectivos. Excelentes resultados en volúmenes que van de 3 a 20 ml en un tiempo relativamente corto. Diámetro de 1/8"	101-148-062
	Diámetro de 3/16"	101-148-069
	Diámetro de 1/4"	101-148-070

**Tabla C.1** Lista de accesorios

Elemento	Descripción	Número EDP
Montaje de micropunta de dos pasos	<p>Un sonotrodo de dos piezas que consiste en una sección de acoplamiento y una punta inferior. Debe quitarse el sonotrodo de disruptor estándar antes de usar esta punta. Recomendada para usarse en volúmenes muy pequeños (0,5-20 ml). Entre las aplicaciones se encuentran glóbulos rojos y blancos, células de cultivos de tejidos y células Hela. La longitud total es de 9-1/8", con un diámetro de 1/8" en las 2-1/8" inferiores.</p> <p>La micropunta de dos pasos debe usarse solo con el acoplador.</p>	101-063-212
Micropuntas de dos pasos	Sección del acoplador únicamente	101-147-050
	Sección de micropunta únicamente	101-148-063
Células de enfriamiento Rosett	<p>La célula de cristales de borosilicato tiene una forma cónica, con tres brazos que permiten la circulación de la sustancia que se procesa. Cuando la célula se sumerge en un baño de enfriamiento, las áreas de la superficie de los cristales y la circulación por los brazos ofrecen un medio eficiente para el intercambio de calor.</p> <p>Modelo 25, 8-25 ml</p>	201-123-001
	Modelo 50, 25-180 ml	201-123-002
	Modelo 250, 35-300 ml	201-123-003
Carcasa insonorizada	<p>Reduce a un nivel normal el ruido mecánico generado durante el procesamiento de líquidos. Especialmente útil al usar un disruptor de células durante largos periodos.</p>	101-063-275
Adaptador de la carcasa insonorizada	Adaptador necesario para la carcasa insonorizada con los modelos de 150 W.	
	Cuello	100-121-074
	Cuello adaptador de copa del sonotrodo	1021355
	Cuello adaptador de copa del sonotrodo (incluye configuración de 40 kHz)	1021358
Microesferas de cristal	Diámetro de 25 micrones	201-002-003
	Diámetro de 35 micrones	201-002-005

---

## **Apéndice D: Convertidor portátil**

---

<b>D.1 Descripción general del convertidor portátil . . . . .</b>	<b>142</b>
<b>D.2 Funcionamiento y configuración del convertidor portátil . . . . .</b>	<b>144</b>
<b>D.3 Prueba de ultrasonidos del convertidor portátil . . . . .</b>	<b>147</b>

## D.1 Descripción general del convertidor portátil

El convertidor portátil SFX150 se diseñó de manera ergonómica con el fin de brindar comodidad y facilidad de uso, y permitir el procesamiento ultrasónico de hasta 150 W a 40 kHz para un funcionamiento silencioso. El botón pulsador hundido del convertidor brinda protección contra la activación involuntaria. El indicador LED proporciona información visual sobre el funcionamiento del convertidor y le permite saber cuando el generador de ultrasonidos se encuentra en funcionamiento, ya que se permanece encendido durante el ciclo ultrasónico y destella cuando existen errores/alarmas del sistema.

AVISO	
	El convertidor portátil solo es compatible con el generador de ultrasonidos Sonifier SFX150 y con las micropuntas SFX150.

AVISO	
	<p>La versión de software del SFX150 debe ser V1.3 o posterior para un funcionamiento correcto del dispositivo portátil. Si se encuentra instalada una versión anterior, debe actualizarla antes de utilizar el convertidor portátil.</p> <p>Para verificar la versión del software, vea el Registro 1. Consulte <a href="#">6.4 Registros de configuración del sistema</a> para obtener más información sobre el acceso a los registros de configuración. Consulte <a href="#">1.4 Formas de contacto Branson</a> para obtener información sobre cómo actualizar su software.</p>

Figura D.1 Convertidor portátil

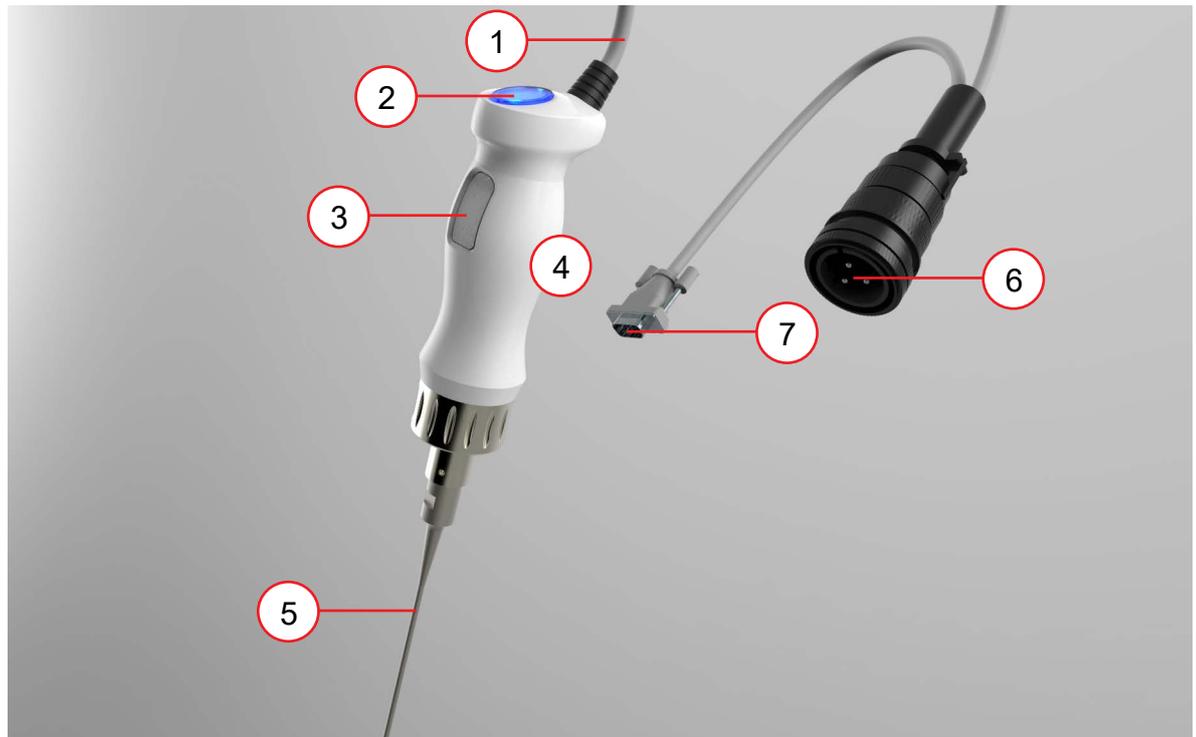


Tabla D.1 Convertidor portátil

Pieza	Nombre	Descripción
1	Cable portátil	Tiene señales de potencia de RF y control
2	Indicador LED	Cuando se encuentra encendido, indica que la energía ultrasónica se está transmitiendo al convertidor. También indica que surgió un error/una alarma mediante un patrón intermitente.
3	Botón pulsador de inicio	Inicia un ciclo ultrasónico. Se lo debe mantener pulsado durante todo el ciclo. Si se lo suelta antes de que finalice el ciclo ultrasónico, el generador de ultrasonidos se detendrá inmediatamente.
4	Área de sujeción portátil	Área diseñada para sujetar el convertidor. <b>ATENCIÓN</b> Evite el contacto con las superficies metálicas ya que pueden recalentarse durante el uso prolongado.
5	Micropuntas SFX150 reemplazables	Aportan las vibraciones mecánicas a su muestra líquida. <b>ATENCIÓN</b> No toque el sonotrodo o la punta del instrumento cuando el generador de ultrasonidos esté activo. Si se toca el sonotrodo o la punta mientras la unidad está en funcionamiento, podrían producirse lesiones graves (quemadura por fricción).
6	Conector RF	Conecta la salida de la señal de potencia de RF del generador de ultrasonidos Sonifier al convertidor portátil.
7	Conector D-sub	Conecta las señales de control de entrada/salida portátiles al generador de ultrasonidos Sonifier.

## D.2 Funcionamiento y configuración del convertidor portátil

AVISO	
	<p>El convertidor portátil solo es compatible con micropuntas. Consultar <a href="#">Tabla C.1 Lista de accesorios</a> para obtener más información.</p>

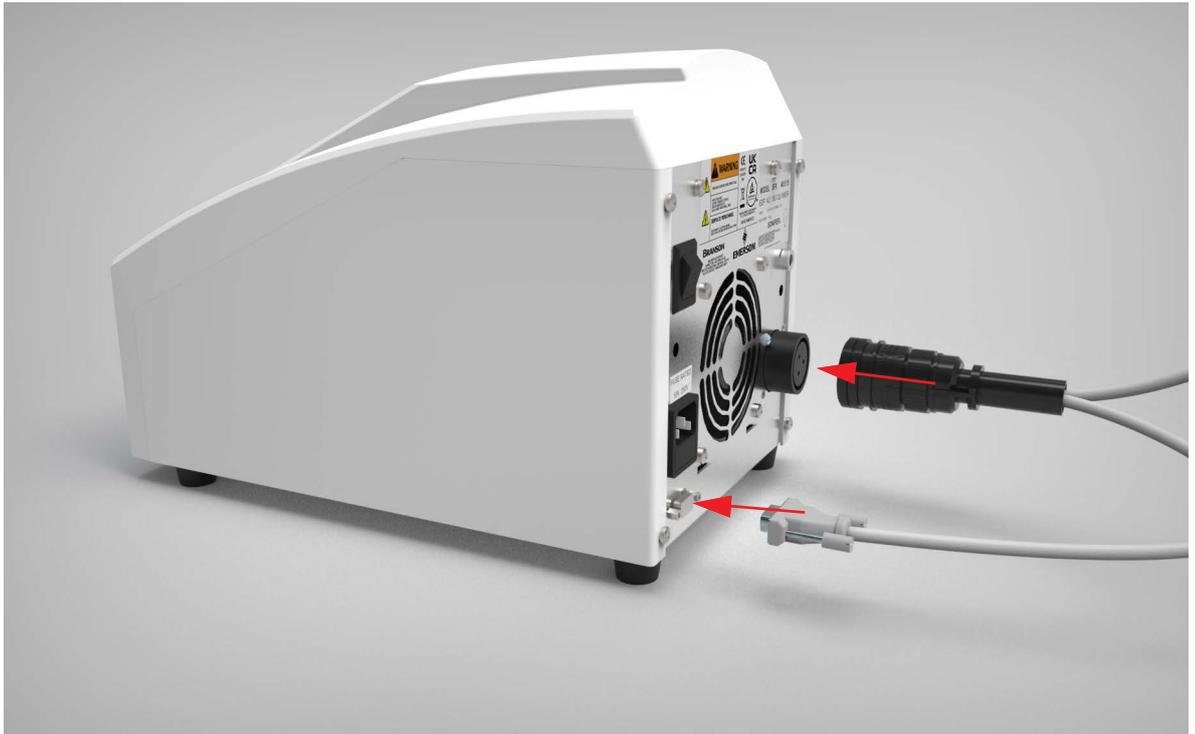
AVISO	
	<p>Las micropuntas funcionan a niveles altos de tensión de materiales. Por este motivo, la amplitud se limita automáticamente al 70% para los convertidores portátiles con el objetivo de atenuar la posibilidad de fallas. Para anular este límite, cambie el Registro 17 a 0. Consulte <a href="#">6.4 Registros de configuración del sistema</a> para obtener más información.</p>

Para configurar y utilizar el convertidor portátil, siga los siguientes pasos:

**Tabla D.2** Funcionamiento y configuración del convertidor portátil

Pieza	Descripción
1	Asegúrese de que el generador de ultrasonidos Sonifier esté apagado.
2	<p>Conecte la micropunta al convertidor portátil:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpie las superficies de contacto del convertidor portátil y de la micropunta, y elimine cualquier material extraño del espárrago y del orificio roscado</li> <li>• Enrosque el espárrago del convertidor portátil en la micropunta y apriete utilizando llaves. El par de apriete recomendado es de 220 pulgadas/libras (24,85 N-m)</li> </ul>
3	Conecte los cables D-sub y de RF al generador de ultrasonidos Sonifier, tal como se muestra en <a href="#">Figura D.2 Configuración del convertidor portátil</a> .
4	Encienda el generador de ultrasonidos.
5	Seleccione el modo de funcionamiento deseado.
6	Realice una prueba de ultrasonidos, tal como se describe en <a href="#">D.3 Prueba de ultrasonidos del convertidor portátil</a> .
7	Presione el botón pulsador del convertidor portátil para iniciar un ciclo ultrasónico.

**Figura D.2** Configuración del convertidor portátil



ATENCIÓN	Advertencia general
	<p>Tanto el conector D-sub como el conector de RF deben estar conectados y asegurados para garantizar un funcionamiento adecuado.</p>
AVISO	
	<p>Durante el funcionamiento normal, el indicador LED se mantendrá encendido durante todo el ciclo ultrasónico. En modos de ultrasonidos por pulsos, el indicador LED se mantendrá encendido mientras el proceso esté activo o inactivo.</p>
AVISO	
	<p>Si surge un error/una alarma, el indicador LED destellará a modo de alerta. Revise el código de error que aparece en la pantalla y consulte <a href="#">7.4 Alarmas/errores</a> para obtener más información. Presione la tecla Reset (Reiniciar) para reiniciar alarmas/errores.</p>

AVISO	
	<p>El conector RF tiene un tornillo de fijación que debe apretarse para asegurar el conector con una llave Allen y aflojarse antes de retirar el conector RF.</p>

### D.3 Prueba de ultrasonidos del convertidor portátil

La tecla Test del panel frontal del generador de ultrasonidos Sonifier se usa para verificar que la unidad funcione (que suministre energía ultrasónica al convertidor y a la micropunta). La tecla Test del generador de ultrasonidos debe mantenerse presionada y, luego, se debe presionar el botón pulsador del convertidor portátil para que el sistema realice una prueba de ultrasonidos.

Antes de poner a prueba el sistema Sonifier, siempre debe asegurarse de que la micropunta no esté en contacto con nada. El sistema también realiza varias autocomprobaciones cuando se enciende por primera vez.

**Tabla D.3** Prueba de ultrasonidos

Paso	Haga esto...	Para obtener este resultado
1	Configure el sistema Sonifier de acuerdo con las instrucciones incluidas en este apéndice.  Si actualmente no se encuentra instalada ninguna micropunta, coloque la micropunta en el convertidor portátil. Consultar <a href="#">D.2 Funcionamiento y configuración del convertidor portátil</a> para obtener más información.	Prepare el sistema Sonifier para el funcionamiento si no estaba montado anteriormente.
2	Después de conectar la micropunta al convertidor portátil y una vez que haya verificado todas las conexiones restantes tal como se indica en <a href="#">Capítulo 5: Instalación y configuración</a> , encienda la unidad y observe los resultados de las autocomprobaciones.	Verifique que el sistema supere correctamente todas las autocomprobaciones y observe que no existan mensajes de error en la pantalla del panel frontal.  El sistema Sonifier avanza a modo listo (rdy) y muestra la pantalla "rdy" (Listo) (consulte <a href="#">2.2.1 Sonifier Panel frontal del generador de ultrasonidos</a> ).
3	Ajuste el control de amplitud con un valor de aproximadamente 50% (observe el valor en la pantalla del panel frontal). Consulte <a href="#">Capítulo 6: Funcionamiento</a> para ajustar la amplitud.	Garantiza que la amplitud ultrasónica estará en un valor medio y no provocará daños en caso de que se utilice una micropunta (que debe usarse con un valor menor a 70%).
4	Verifique que la micropunta no esté en contacto con nada.  Mantenga presionada la tecla de prueba del panel frontal del generador de ultrasonidos y, luego, presione el botón pulsador del convertidor portátil. Observe la pantalla del panel frontal.	Verifica la salida de ultrasonidos del sistema. Es posible que escuche un sonido débil y agudo.  La pantalla mostrará los valores de potencia de salida. La prueba se ejecutará durante 2 segundos y luego se detendrá.
5	Si no surgieron alarmas durante la prueba, puede continuar usando el sistema o apagar la unidad. Si se produce un error, consulte <a href="#">7.4 Alarmas/errores</a> para obtener más información.	Verificación de que el sistema Sonifier funciona y está listo para la puesta en servicio para sus necesidades de procesamiento o del experimento.

#### AVISO

Consulte [7.3 Tabla para solución de problemas](#) si tiene problemas para realizar los pasos descritos anteriormente.



---

# Índice

---

## A

Accesorio de flujo continuo 37, 139  
Accesorios 33, 138, 141  
Activación del panel 59  
Alarmas/errores 109  
Alimentación continua nominal 28  
Alteración de tejidos y sólidos 117  
Alto 29  
Amplitud del sonotrodo 44  
Ancho 29  
Aumento de temperatura 114  
Auto Reset 60  
Avisador de alarma/error 60

## B

Bloqueo de configuración 61

## C

Cable de alimentación 46  
Cable de E/S de usuario 133  
Cable de E/S de usuario de 9 pines 133  
Cables de alimentación 132  
Capacidad del recipiente 114  
Carcasa insonorizada 39, 140  
Cargar preajuste 97  
Célula de enfriamiento Rosett de vidrio 139  
Célula Rosett 38  
Célula Rosett continua 38  
Células de enfriamiento Rosett 140  
Componentes estándar 33  
Conector de alimentación IEC/C14 22  
Conector de E/S J2 de usuario 22  
Conector de la sonda de temperatura 22  
Conector RF de 3 pines 22  
Conexión de E/S de usuario 47  
Conexión de la punta con el sonotrodo 43  
Conexión de la sonda de temperatura 46  
Conexiones del panel posterior 22  
Conexiones eléctricas en el equipo 46  
Consideraciones operativas 112  
Contaminación cruzada 116  
Controles 16  
Convertidor 132  
Cumplimiento de la normativa 6

## D

Decoloración 115  
Descripción de los componentes del sistema 33

Descripción del LCD 19  
Descripción física 29  
Dimensiones 29  
Disruptor de tejidos 35

## **E**

Elementos opcionales 33, 133  
Entrega y manipulación 26  
Erosión de las puntas 100  
Espárrago 132  
Especificaciones ambientales 28  
Especificaciones de los parámetros eléctricos 28  
Especificaciones técnicas 28  
Esterilización 116  
Etiqueta de seguridad 4

## **F**

Factores indeseables 115  
Fin del avisador de ciclo total 60  
Formación de aerosol 115  
Formación de espuma 115  
Fusible para corriente nominal 28  
Fusibles de repuesto 132

## **G**

Guardar preajuste 95

## **H**

Humedad 28

## **I**

Iconos del LCD 19  
Indicadores 16  
Inicio por pulsos 60  
Instalación 32  
Interfaz 52  
Interfaz de usuario 52  
Interrupción de encendido 22  
Irradiación por ultrasonidos 118

## **K**

Kits 134  
Kits del sistema 134  
Kits del sistema Sonifier 134

## **L**

Lím. d/tiempo 61  
Limitación del aumento de temperatura 112  
Limpieza 100  
Limpieza de la punta del sonotrodo 103  
Limpieza general 100  
Lista de comprobación para la instalación 32  
Llaves 132  
Longitud 29

**M**

Mantenimiento 100  
Materiales biológicos 118  
Microesferas de cristal 140  
Micropuntas 34  
Micropuntas cónicas 139  
Micropuntas de dos pasos 140  
Modos 54  
Modos de control 54  
Modos de control principales 54  
Modos de límite de temperatura 55  
Modos de temperatura máxima 55  
Modos de temperatura por pulsos 56  
Modos de ultrasonidos continuos 54  
Modos de ultrasonidos por pulsos 54  
Montaje 41  
Montaje del equipo 41  
Movimiento durante la puesta en marcha 61

**P**

Panel frontal 16  
Pérdida de potencia de salida 101  
Peso 29  
Piezas de repuesto 132  
Portafusibles 22  
Precauciones generales 5  
Preparación del lugar de trabajo 6  
Procedimiento de puesta en servicio 41  
Procedimiento de pulido 103  
Protecciones y equipo de seguridad 48  
Prueba 49, 147  
Prueba de ultrasonidos 49  
Punta plana 139

**R**

RAM 110  
Reacondicionamiento de la zona de contacto de la pila ultrasónica 102  
Rectificado de las superficies de contacto 102  
Registros de configuración del sistema 59  
Reinserción del espárrago 104  
Requisitos de potencia de entrada 45  
Requisitos de seguridad y advertencias 2  
Restauración del sistema 61  
Resultados 58

**S**

Símbolos que aparecen en el producto 4  
Símbolos que aparecen en este manual 2  
Sobrecarga 109  
Solución de problemas 100, 106  
Sonda de temperatura 133  
Sonotrodo continuo 37  
Sonotrodo en forma de copa 36, 138  
Sonotrodos disruptores 138  
Superficies de contacto 102

## **T**

Temperatura de almacenamiento 28  
Temperatura de funcionamiento 28  
Tensión de entrada 28

## **U**

Unidades de temperatura 61  
Uso previsto del sistema 6

## **V**

Velocidad del aumento de temperatura 114  
Versión de software 59  
Vidrio pulverizado 117