



# Serie EPOCH™ 1000

## Manual del usuario

910-269-ES — Revisión A

Junio de 2009

Olympus NDT, 48 Woerd Avenue, Waltham, MA 02453, EE.UU.

Este manual, los productos y los programas descritos en él están protegidos por la Ley de Derecho de Autor de Canadá (L.R.C., 1985, C-42), por las leyes de otros países y por los tratados internacionales. En consecuencia, no pueden ser reproducidos, en parte o en totalidad, para su venta o uso particular, sin la previa autorización por escrito de Olympus. Conforme a la Ley de derechos de autor, copiar incluye cualquier traducción hacia otro idioma o hacia otro formato.

© 2009 Olympus. Todos los derechos reservados.

Edición original en inglés: EPOCH 1000 *User's Manual*  
(N.º de referencia 910-269-EN – Revisión A. Febrero de 2009)  
© 2009 Olympus

Este documento ha sido preparado y traducido con las precauciones de uso para asegurar la exactitud de la información. Éste corresponde a la versión del producto fabricado anteriormente a la fecha que aparece en la página de título. Por ello, pueden existir diferencias entre el manual y el producto, si este último fue modificado ulteriormente.

La información de este documento puede ser modificada sin previo aviso.

Número de referencia: 910-269-ES  
Revisión A  
Junio de 2009

Impreso en Estados Unidos.

Todas las marcas son marcas de comercio o marcas registradas de sus respectivos propietarios.

---

---

# Índice

---

<b>Etiquetas y símbolos .....</b>	<b>1</b>
<b>Información importante: léase antes de usar el equipo .....</b>	<b>5</b>
Usado previsto .....	5
Manual del equipo .....	5
Compatibilidad del equipo .....	5
Reparaciones y modificaciones .....	6
Símbolos de seguridad .....	6
Señales de seguridad .....	7
Señales .....	7
Seguridad .....	8
Advertencias .....	8
Directiva RAEE .....	9
China RoHS .....	9
Conformidad a la directiva EMC .....	10
Información sobre la garantía .....	10
Servicio técnico .....	11
<b>Prefacio .....</b>	<b>13</b>
Descripción del producto .....	13
Modelos de la serie EPOCH 1000 .....	14
Sinopsis del documento .....	15
Auditorio .....	15
Convenciones tipográficas .....	16
Comentarios sobre la documentación .....	17
Historial de la revisión .....	17
<b>1. Características físicas del EPOCH 1000 .....</b>	<b>19</b>
1.1 Componentes del equipo .....	20

1.2	Panel frontal del equipo .....	21
1.2.1	Teclas de dirección y perilla .....	22
1.2.2	Teclas de función y de parámetros .....	23
1.2.3	Ajuste de los parámetros .....	23
1.2.4	Acerca del teclado de acceso directo .....	24
1.2.5	Acerca de los indicadores luminosos .....	27
1.3	Control del teclado y ratón USB .....	27
1.4	Conectores .....	28
1.4.1	Conectores de palpadores convencionales .....	28
1.4.2	Conector de palpadores <i>phased array</i> (EPOCH 1000iR/1000i solamente) .....	29
1.4.3	Conectores de entrada y salida .....	31
1.4.4	Conectores del compartimiento de la batería .....	32
1.4.5	Compartimiento de las conexiones para computadora .....	33
1.5	Características físicas del equipo .....	35
1.5.1	Asa de caucho removible .....	35
1.5.2	Soportes del equipo .....	35
1.5.3	Juntas tóricas, estancas y de membrana .....	36
1.5.4	Protector de pantalla .....	37
1.6	Normas de protección ambiental .....	37
<b>2.</b>	<b>Alimentación de los equipos de la serie EPOCH 1000 .....</b>	<b>39</b>
2.1	Encendido de los equipos de la serie EPOCH 1000. ....	39
2.2	Alimentación por corriente alterna .....	41
2.3	Alimentación con baterías .....	43
2.4	Carga de la batería .....	44
2.5	Reemplazo de la batería .....	46
<b>3.</b>	<b>Herramientas <i>software</i> de los equipos de la serie EPOCH 1000 .....</b>	<b>49</b>
3.1	Pantalla .....	49
3.1.1	Organización de los menús .....	50
3.1.2	Convención de escritura para seleccionar los elementos de los menús .	52
3.1.3	Elemento resaltado .....	54
3.1.4	Tipo de botones .....	55
3.1.5	Barra de mensajes .....	55
3.1.6	Indicadores <i>software</i> .....	56
3.1.7	Parámetros permanentes .....	57
3.1.8	Botones de parámetros de acceso directo .....	57
3.1.9	Campos de lectura de las medidas .....	58
3.1.10	Pantalla en tiempo real .....	58
3.1.11	Indicadores .....	59

3.2	Grupos de menús .....	62
3.2.1	Menús del modo ultrasonidos convencionales .....	62
3.2.2	Menús del modo representación <i>phased array</i> .....	64
3.3	Páginas de configuración .....	66
3.3.1	Página de configuración Color .....	68
3.3.2	Página de configuración A-scan .....	69
3.3.3	Página de configuración Meas .....	70
3.3.4	Página de configuración General .....	77
3.3.5	Página de configuración Owner Info .....	79
3.3.6	Página de configuración Status .....	80
3.3.7	Página de configuración Display (modo PA solamente) .....	81
3.4	Procedimientos básicos .....	82
3.4.1	Navegación a través de la estructura de los menús .....	82
3.4.2	Navegación a través de las páginas de configuración .....	83
3.4.3	Cambio de valor de un parámetro .....	84
3.4.4	Introducción de un valor alfanumérico con el teclado virtual .....	85
3.4.5	Uso de los cuadros de diálogo .....	87
3.5	Administración de datos con el programa informático GageView Pro .....	88
<b>4.</b>	<b>Ajuste del emisor y receptor (modo ultrasonidos convencionales) .</b>	<b>89</b>
4.1	Ajuste de la sensibilidad (ganancia) .....	89
4.2	Uso de la herramienta <i>software</i> AUTO-XX% .....	90
4.3	Ajuste de la ganancia de referencia y la ganancia de inspección .....	91
4.4	Ajustes del emisor .....	92
4.4.1	Frecuencia de repetición de impulsos (PRF) .....	92
4.4.2	Energía del impulso (tensión) .....	93
4.4.3	Amortiguamiento .....	94
4.4.4	Modos de inspección .....	94
4.4.5	Forma de onda del emisor .....	95
4.4.6	Frecuencia del emisor (ancho del impulso) .....	96
4.5	Ajuste del receptor .....	96
4.5.1	Grupo filtro .....	97
4.5.2	Filtros digitales .....	97
4.5.2.1	Grupo de filtros estándares .....	98
4.5.2.2	Grupo de filtros avanzados .....	98
4.5.3	Rectificación del A-scan .....	100
4.6	Grupo de filtros personalizados .....	100
<b>5.</b>	<b>Herramientas <i>software</i> del A-scan (modo ultrasonidos convencionales) .....</b>	<b>101</b>
5.1	Supresión .....	101

5.2	Memoria de picos .....	102
5.3	Mantenimiento de picos .....	104
5.4	Congelamiento de la pantalla .....	104
5.5	Cuadrículas .....	105
<b>6.</b>	<b>Puertas (modo ultrasonidos convencionales) .....</b>	<b>109</b>
6.1	Puertas de medición 1 y 2 .....	110
6.2	Ajuste rápido de los parámetros básicos de la puerta .....	112
6.3	Puerta de interfaz (opcional) .....	113
6.4	Modos de medición de las puertas .....	114
6.5	Campos de lectura de las medidas .....	116
6.6	Mediciones en modo seguimiento de la puerta y eco a eco .....	117
6.7	Modo tiempo de vuelo .....	119
6.8	Uso del <i>zoom</i> .....	119
6.8.1	Activación del <i>zoom</i> .....	120
6.8.2	Utilidad del <i>zoom</i> .....	120
6.9	Alarmas de las puertas .....	121
6.9.1	Alarmas de umbral .....	121
6.9.2	Alarma de profundidad mínima .....	122
6.9.3	Alarma de profundidad mínima en una sola puerta .....	122
6.9.4	Alarma de profundidad mínima en modo seguimiento de la puerta .....	123
<b>7.</b>	<b>Cursores de referencia .....</b>	<b>125</b>
7.1	Cursores A y B .....	125
7.2	Activación y ubicación de los cursores .....	126
7.3	Mediciones con los cursores .....	127
<b>8.</b>	<b>Características de las entradas/salidas .....</b>	<b>129</b>
8.1	Salida VGA .....	129
8.2	Salidas analógicas .....	130
8.3	Sincronización de las entradas/salidas .....	132
8.4	Comunicación serie (RS-232) .....	133
8.5	Comunicación USB .....	133
8.5.1	Puerto USB cliente .....	134
8.5.2	Puerto USB servidor .....	134
8.6	Protocolo de control serie/USB .....	134
<b>9.</b>	<b>Calibración de los equipos de la serie EPOCH 1000 (modo ultrasonidos convencionales) .....</b>	<b>135</b>
9.1	Preparación del equipo .....	136

9.2	Tipos de calibración .....	137
9.2.1	Tipos de calibración con palpadores rectos .....	138
9.2.2	Tipos de calibración con palpadores angulares .....	138
9.3	Calibración con un palpador recto .....	139
9.4	Calibración con un palpador de línea de retardo .....	143
9.5	Calibración con un palpador dual .....	148
9.6	Calibración en modo medición eco a eco .....	153
9.7	Calibración de la trayectoria acústica conocida con un palpador angular ....	156
9.7.1	Ubicación del punto de incidencia .....	157
9.7.2	Verificación del ángulo de refracción .....	159
9.7.3	Calibración de la distancia .....	160
9.7.4	Calibración de la sensibilidad .....	164
9.8	Calibración de la profundidad conocida con un palpador angular .....	166
9.8.1	Calibración de la distancia .....	166
9.9	Corrección de la superficie curva .....	170
9.10	Bloques de calibración comunes para palpadores angulares .....	171
<b>10.</b>	<b>Administración del registrador de datos .....</b>	<b>177</b>
10.1	Generalidades del registrador de datos .....	177
10.2	Capacidad de almacenamiento del registrador de datos .....	178
10.3	Submenú Ficheros .....	179
10.3.1	Creación de archivos de datos .....	180
10.3.2	Apertura de archivos de datos .....	181
10.3.3	Almacenamiento de datos en un archivo .....	184
10.3.4	Consulta de archivos .....	185
10.3.5	Consulta rápida de los archivos de calibración .....	186
10.3.6	Tipos de archivos de datos .....	187
10.3.6.1	Archivos de calibración .....	188
10.3.6.2	Archivos incrementales .....	188
10.4	Configuración e impresión de informes .....	191
10.5	Almacenamiento de capturas de pantalla .....	193
10.6	Reinicialización del equipo .....	194
10.7	Reinicialización forzado del equipo .....	196
<b>11.</b>	<b>Herramientas <i>software</i> (modo ultrasonidos convencionales) .....</b>	<b>197</b>
11.1	Herramientas <i>software</i> bajo licencia .....	197
11.2	Curvas DAC/TVG dinámicas .....	199
11.2.1	Activación de la curva DAC/TVG y corrección de referencia .....	200
11.2.2	Curvas DAC/TVG de tipo ASME/ASME III .....	202
11.2.3	Ejemplo de una configuración DAC de tipo ASME III .....	202
11.2.4	Ajustes de la ganancia de la curva DAC/TVG .....	208

11.2.4.1	Ganancia de inspección .....	208
11.2.4.2	Ganancia de ajuste de la curva (ganancia DAC o ganancia TVG) .....	211
11.2.4.3	Corrección de las pérdidas por transferencia .....	212
11.2.5	Curvas DAC de tipo JIS .....	212
11.2.6	Curvas DAC personalizadas .....	213
11.2.7	Curva DAC de tipo 20% - 80% .....	215
11.2.8	Tabla TVG .....	217
11.2.8.1	Configuración de la tabla TVG .....	219
11.2.8.2	Configuración de la tabla TVG personalizada .....	219
11.2.8.3	Configuración de una curva TVG con una tabla TVG .....	220
11.3	Curvas DGS/AVG .....	223
11.3.1	Activación y configuración de la herramienta <i>software</i> DGS/AVG .....	224
11.3.2	Ajuste de la curva DGS/AVG .....	229
11.3.3	Corrección de las pérdidas por transferencia .....	229
11.3.4	Ganancia de la curva DGS/AVG .....	230
11.3.5	Ajuste del nivel de registro .....	231
11.3.6	Medición de la atenuación relativa .....	232
11.4	Herramienta <i>software</i> para inspecciones conformes a la norma AWS D1.1/D1.5 .....	233
11.4.1	Descripción .....	233
11.4.2	Activación de la herramienta <i>software</i> AWS D1.1 .....	234
11.4.3	Ganancia de inspección de la herramienta AWS .....	236
11.4.4	Cálculo de los valores A y C .....	237
11.5	Puerta de interfaz .....	238
11.5.1	Activación de la herramienta <i>software</i> Puerta de interfaz .....	238
11.5.2	Mediciones y alarmas de la puerta de interfaz .....	239
11.6	Puerta flotante .....	239
11.6.1	Activación de la herramienta <i>software</i> de la puerta flotante .....	240
11.6.2	Puerta flotante en modo -6 dB .....	241
11.6.3	Puerta flotante en modo -14 dB .....	242
11.6.4	Alarmas de la puerta flotante .....	243

## 12. Configuración del palpador y del haz

(modo representación <i>phased array</i> ) .....	245
12.1 Reconocimiento automático del palpador .....	245
12.2 Página de configuración Beam .....	246
12.2.1 Selección del palpador y de la zapata .....	247
12.2.2 Características y forma de la pieza bajo ensayo .....	248
12.2.3 Alcance y resolución de las leyes focales .....	249
12.3 Página de configuración Edit Probe .....	251



<b>13. Ajuste del emisor y receptor</b>	
<b>(modo representación <i>phased array</i>)</b>	<b>253</b>
13.1 Configuración del reconocimiento automático del palpador	253
13.2 Ajuste manual del emisor	254
13.2.1 Frecuencia de repetición de impulsos (PRF)	254
13.2.2 Ajuste de la frecuencia del impulso (ancho del impulso)	255
13.2.3 Energía del impulso (tensión)	255
13.3 Ajuste manual del receptor	256
13.3.1 Rectificación del A-scan	256
13.3.2 Filtro de video	257
13.3.3 Filtros digitales	258
<b>14. Administración de las imágenes <i>phased array</i></b>	<b>259</b>
14.1 Modos de representación de las imágenes <i>phased array</i>	259
14.2 Cursor de selección de la ley focal (ángulo)	261
14.2.1 Paletas del S-scan	262
14.3 Herramienta <i>software</i> del ajuste óptimo	264
14.4 Cuadrículas y escalas del A-scan y S-scan	266
14.4.1 Escalas del A-scan	267
14.4.2 Escalas del S-scan	267
14.4.3 Supresión	267
14.5 Memoria de picos	268
14.6 Mantenimiento de picos	268
14.7 Congelamiento de la pantalla	269
14.8 Modo de representación de las cuadrículas y máscaras	270
14.8.1 Cursor del frente del palpador	271
14.8.2 Indicadores de salto	272
14.8.3 Modos de las cuadrícula	273
<b>15. Puertas (modo representación <i>phased array</i>)</b>	<b>275</b>
15.1 Funcionamiento general de las puertas	275
15.2 Puertas en la imagen S-scan	275
<b>16. Cursores de medición</b>	
<b>(modo representación <i>phased array</i>)</b>	<b>277</b>
16.1 Cursores X e Y	277
16.2 Estado de los cursores	278
16.3 Ubicación de los cursores	278
16.4 Mediciones con los cursores	279

<b>17. Calibración de los equipos de la serie EPOCH 1000</b>	
<b>(modo representación <i>phased array</i>)</b> .....	<b>281</b>
17.1 Preparación del equipo .....	282
17.2 Tipos de calibración .....	283
17.2.1 Velocidad de propagación de la onda ultrasonora .....	283
17.2.2 Retardo de la zapata .....	283
17.2.3 Sensibilidad (ganancia) .....	284
17.2.3.1 Calibración de la sensibilidad (ganancia)	
con un solo reflector .....	284
17.2.3.2 Calibración de la sensibilidad (ganancia)	
con diversos reflectores .....	284
17.3 Calibración con un palpador recto (cero grados) .....	285
17.3.1 Calibración de la velocidad de propagación de la	
onda ultrasonora con un palpador recto (cero grados) .....	285
17.3.2 Calibración del retardo de la zapata con un palpador recto	
(cero grados) .....	289
17.3.3 Calibración de la sensibilidad (ganancia) con un palpador recto	
(cero grados) .....	293
17.4 Calibración con un palpador angular .....	297
17.4.1 Calibración de la velocidad de propagación de la onda ultrasonora	
con un palpador angular .....	298
17.4.2 Calibración del retardo de la zapata con un palpador angular .....	302
17.4.3 Calibración de la sensibilidad (ganancia) con un palpador angular ....	307
17.5 Ajuste de la puerta durante la calibración .....	311
17.6 Activación y desactivación de la calibración .....	313
17.7 Corrección de la superficie curva .....	314
<b>18. Mantenimiento y diagnóstico y solución de problemas</b> .....	<b>315</b>
18.1 Limpieza del equipo .....	315
18.2 Verificación de las juntas tóricas y estancas .....	315
18.3 Protección de la pantalla .....	316
18.4 Calibración y mantenimiento anual .....	316
18.5 Diagnóstico y solución de problemas .....	316
<b>19. Especificaciones</b> .....	<b>319</b>
19.1 Especificaciones generales y ambientales .....	319
19.2 Especificaciones de los canales .....	321
19.3 Especificaciones de las entradas/salidas .....	325
19.4 Especificaciones de los palpadores y de las zapatas .....	327

<b>Apéndice A: Velocidad de propagación de las ondas ultrasonoras .....</b>	<b>329</b>
<b>Apéndice B: Glosario .....</b>	<b>331</b>
<b>Apéndice C: Lista de piezas .....</b>	<b>341</b>
<b>Lista de figuras .....</b>	<b>343</b>
<b>Lista de tablas .....</b>	<b>349</b>
<b>Índice alfabético .....</b>	<b>351</b>
<b>Comentarios sobre la documentación .....</b>	<b>365</b>



## Etiquetas y símbolos

Una placa indicadora de etiquetas y símbolos de seguridad se encuentra en la parte posterior del equipo, tal como lo muestra la siguiente figura. Si alguna de las etiquetas o de los símbolos faltara o fuera ilegible, sírvase contactar Olympus.

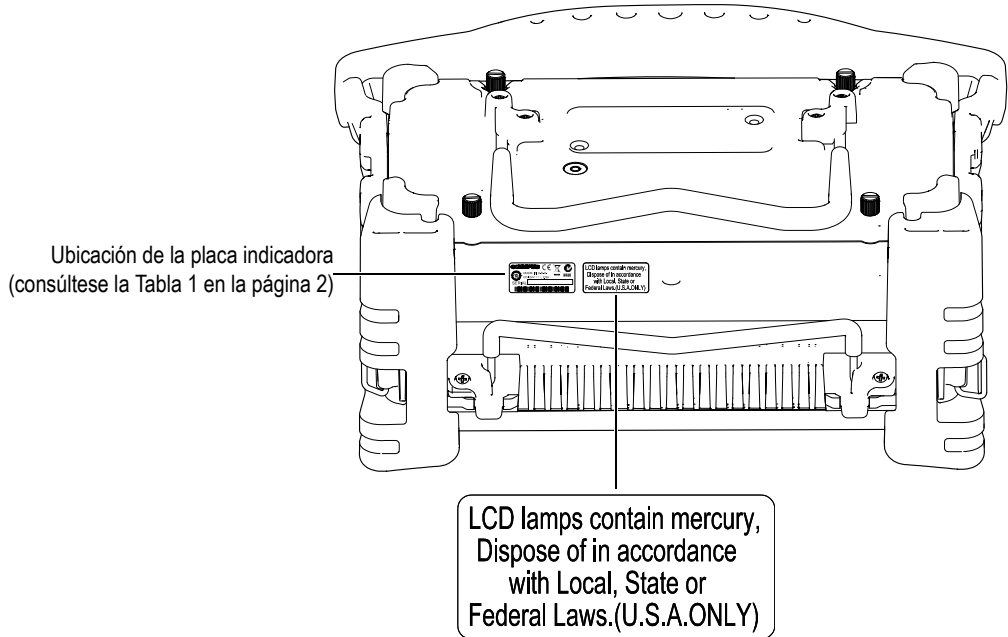
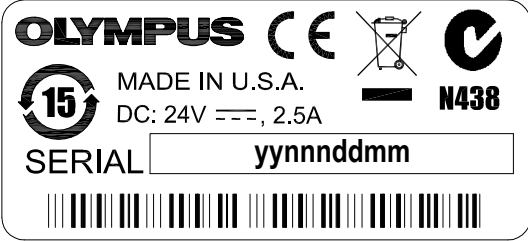






Tabla 1 Contenido de la placa indicadora

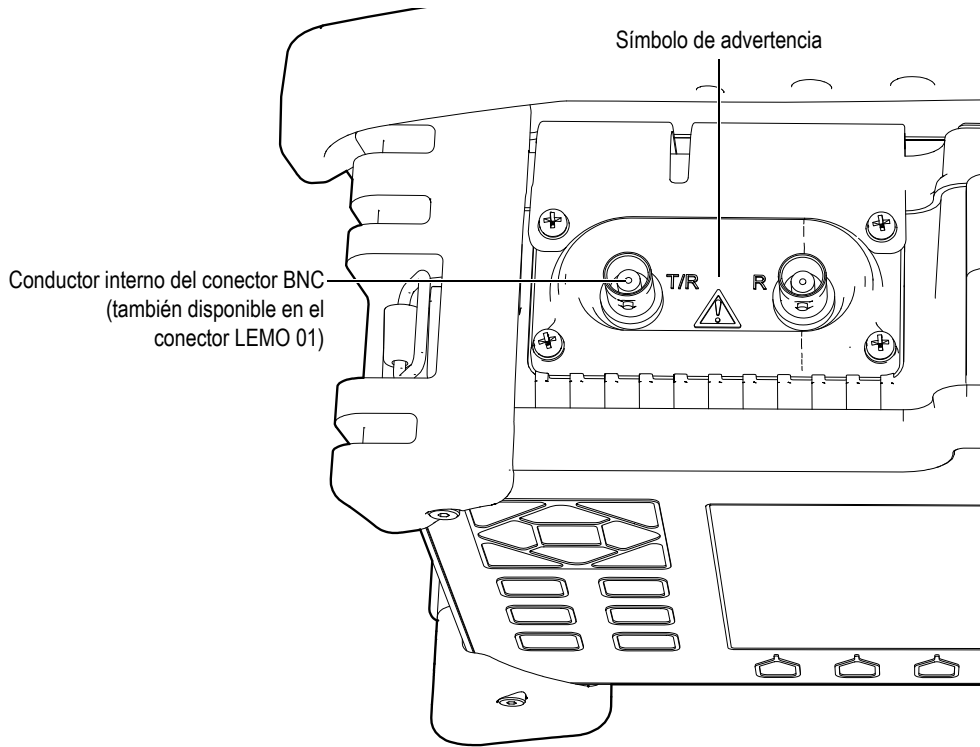
Placa indicadora	
Contenido	
	<p>El símbolo RAEE indica que el producto no puede ser desechado junto con los residuos domésticos, sino que debe ser objeto de una recogida y un reciclado por separado.</p>
	<p>La marca C-Tick indica que el producto está en conformidad con la norma respectiva y constituye un vínculo entre el equipo y el fabricante, importador o agente responsable del cumplimiento y colocación del producto en el mercado australiano.</p>
	<p>La marca RoHS indica el período de uso medioambiental óptimo. Es decir, la cantidad de años en que las sustancias controladas de la lista no presentarán fugas o deterioro químico en el producto. El período de uso medioambiental óptimo para los equipos de la serie EPOCH™ 1000 ha sido determinado a 15 años. <b>Nota:</b> El uso medioambiental óptimo no debe ser interpretado como el período durante el cual la funcionalidad y rendimiento del equipo es garantizado.</p>
	<p>Símbolo de corriente continua.</p>

**Tabla 1 Contenido de la placa indicadora (continuación)**

<b>SERIAL</b> <b>(Número de serie)</b>	<p>El número de serie consta de nueve (9) dígitos y su formato es el siguiente:</p> <p style="text-align: center;"><b>yynnnddmm</b></p> <p>donde:</p> <p><b>yy</b>      Año de producción</p> <p><b>nnn</b>     Número de la unidad fabricada en el día de producción</p> <p><b>dd</b>      Día de producción</p> <p><b>mm</b>     Mes de producción</p> <p>Por ejemplo, el número de serie 080011612 indica la primera unidad (001) fabricada el 16 de diciembre de 2008.</p>
---	--

**PELIGRO**

No toque el conductor interno de los conectores BNC (o LEMO®) para evitar todo riesgo de descarga eléctrica. Es posible que la tensión de los impulsos del conductor interno sean de hasta 475 V. El símbolo de advertencia ubicado entre los conectores BNC Transmisión/Recepción (T/R) y Recepción (R), tal como lo muestra la figura más abajo, indica un riesgo de descarga eléctrica.





---

## Información importante: léase antes de usar el equipo

---

### Uso previsto

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 han sido diseñado para efectuar ensayos no destructivos de materiales industriales y comerciales.



#### **PELIGRO**

No utilice los equipos de la serie EPOCH 1000 para otros propósitos que su uso previsto. Sobre todo, no los utilice para inspeccionar o examinar partes del cuerpo humano o animal.

---

### Manual del equipo

El presente manual del usuario contiene información esencial sobre el uso seguro y eficaz de este producto Olympus. Antes de usar el EPOCH 1000, revíselo minuciosamente y utilice el equipo según lo instruido.

Conserve el manual del usuario en un lugar seguro y accesible.

### Compatibilidad del equipo

Utilice los equipos de la serie EPOCH™ 1000 solamente con los siguientes equipos:

- Baterías recargables de Li-ion (N.º de referencia EPXT-BAT-L).
- Cargador de batería opcional, autónomo y externo (N.º de referencia EPXT-EC).
- Cargador/adaptador (N.º de referencia EP-MCA).



### **ATENCIÓN**

El uso de equipos incompatibles puede resultar en un mal funcionamiento o en averías del equipo.

---

## **Reparaciones y modificaciones**

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 no contienen piezas cuyo mantenimiento o reparación puedan ser realizados por el usuario.

---



### **ATENCIÓN**

Para evitar todo riesgo de daño corporal o material, no intente desmontar, modificar o reparar el equipo.

---

## **Símbolos de seguridad**

Los símbolos de seguridad a continuación pueden aparecer en el equipo y en el manual del usuario:



Símbolo de advertencia general

Este símbolo alerta al usuario de un posible peligro. Para evitar todo daño, siga todas las indicaciones de seguridad que acompañan a este símbolo.



Símbolo de advertencia de alta tensión

Este símbolo alerta al usuario de un posible peligro de descarga eléctrica superior a 1000 voltios. Para evitar todo daño, siga todas las indicaciones de seguridad que acompañan a este símbolo.

---

## Señales de seguridad

Las siguientes señales de seguridad pueden aparecer en la documentación del equipo:



### PELIGRO

La señal PELIGRO indica una situación peligrosa inminente. Ésta llama la atención sobre un procedimiento, una utilización o una condición similar que de no seguirse o respetarse adecuadamente podría causar la muerte o una lesión corporal grave. No proceda más allá de la señal PELIGRO hasta que las condiciones indicadas no hayan sido perfectamente entendidas y cumplidas.



### ADVERTENCIA

La señal ADVERTENCIA indica una posible situación peligrosa. Ésta llama la atención sobre un procedimiento, una utilización o una condición similar que de no seguirse o respetarse adecuadamente podría causar la muerte o una lesión corporal grave. No proceda más allá de la señal ADVERTENCIA hasta que las condiciones indicadas no hayan sido perfectamente entendidas y cumplidas.



### ATENCIÓN

La señal ATENCIÓN indica una posible situación peligrosa. Ésta llama la atención sobre un procedimiento, una utilización o una condición similar que de no seguirse o respetarse adecuadamente podría causar una lesión corporal menor o moderada, un daño al material (especialmente al producto), una destrucción del producto o de una de sus partes, o la pérdida de datos. No proceda más allá de la señal ATENCIÓN hasta que las condiciones indicadas no hayan sido perfectamente entendidas y cumplidas.

## Señales

Las siguientes señales pueden aparecer en la documentación del equipo:



### IMPORTANTE

La señal IMPORTANTE llama la atención sobre una nota que contiene información importante o esencial para el cumplimiento de una tarea.

### NOTA

La señal NOTA llama la atención sobre un procedimiento, una utilización o una condición similar que requiere de especial atención. Asimismo, indica una información complementaria que es útil, pero no imperativa.

### CONSEJO

La señal CONSEJO llama la atención sobre un tipo de nota que ayuda a aplicar las técnicas y los procedimientos descritos en el manual para satisfacer necesidades específicas, u ofrece un consejo sobre la manera más eficaz de utilizar las funciones del producto.

## Seguridad

Antes de poner el equipo bajo tensión, verifique que se hayan tomado todas las medidas de seguridad (consúltese las advertencias enumeradas a continuación). Además, preste atención a las marcas externas ubicadas en el equipo que fueron descritas en la sección «Información importante: léase antes de usar el equipo».

## Advertencias



### Advertencias generales

- Lea atentamente las instrucciones del manual del usuario antes de usar el equipo.
- Conserve el manual del usuario en un lugar seguro para toda referencia ulterior.
- Siga el procedimiento de instalación y operación.
- Respete escrupulosamente las advertencias de seguridad indicadas en el equipo y en el manual del usuario.
- Si las especificaciones de uso del fabricante no son respetadas, la protección que ofrece el equipo podría ser alterada.
- No instale piezas de sustitución ni efectúe modificaciones no autorizadas en el equipo.
- Las instrucciones de reparación, si aplicables, se dirigen al personal técnico calificado. Para evitar todo choque eléctrico peligroso, no intente efectuar reparaciones a menos que esté calificado para hacerlas. Para todo problema o

pregunta sobre este equipo, contacte Olympus o un representante autorizado de Olympus.



### ADVERTENCIA



- Antes de poner el equipo bajo tensión, es necesario conectar el terminal de puesta a tierra del equipo al conductor de protección del cordón de alimentación eléctrica (red principal).  
El enchufe del cordón de alimentación debe ser insertado solamente en un tomacorriente provisto de un contacto de puesta a tierra. Es imperativo no contravenir la función de protección usando una extensión (cable de alimentación) desprovisto de un conductor de protección (puesta a tierra).
- De existir la posibilidad de una mala protección de puesta a tierra, ponga el equipo fuera de servicio y protéjalo contra cualquier operación indeliberada.
- El equipo debe estar conectado solamente al tipo de fuente de energía indicado en la placa indicadora.

## Directiva RAEE



En conformidad a la directiva europea 2002/96/EC sobre los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), este símbolo indica que el producto no puede ser desechado junto con los residuos domésticos, sino que debe ser objeto de una recogida y un reciclado por separado. Contacte el distribuidor Olympus de la localidad donde vive para mayor información sobre los puntos de recogida y reciclado disponibles.

## China RoHS

El término *China RoHS* es utilizado en la industria para describir la legislación implementada por el Ministerio de la Industria de la Información de la República Popular de China para el control de la polución de los productos electrónicos de información.



La marca RoHS indica el período de uso medioambiental óptimo. Es decir, la cantidad de años en que las sustancias controladas de la lista no presentarán fugas o deterioro químico en el producto. El período de uso medioambiental óptimo para los equipos de la serie EPOCH™ 1000 ha sido determinado a 15 años.

**Nota:** El uso medioambiental óptimo no debe ser interpretado como el período durante el cual la funcionalidad y rendimiento del equipo es garantizado.

## Conformidad a la directiva EMC

### Conformidad CFC (EE.UU.)

Las pruebas han permitido establecer que este equipo es conforme a los límites impuestos a los aparatos digitales Clase A en virtud del Apartado 15 de la Norma de la CFC. Estos límites están destinados a proporcionar una protección razonable contra las interferencias nocivas cuando el equipo funciona en entornos comerciales. Este equipo genera, utiliza y puede irradiar energía de radiofrecuencia y, si no es instalado y utilizado adecuadamente y según las instrucciones del manual, puede provocar interferencias nocivas a las radiocomunicaciones. El uso de este equipo en entornos residenciales podría causar interferencias nocivas, en cuyo caso se le solicitará al usuario que tome las medidas necesarias para corregirlas, a su propio cargo.

### Conformidad ICES-003 (Canadá)

Este equipo digital de Clase A está en conformidad con la norma canadiense ICES-003.

## Información sobre la garantía

Olympus garantiza el material y la fabricación del producto Olympus de todo defecto durante el período y según las condiciones especificados en la página <http://www.olympus-ims.com/en/terms/> (disponible solamente en inglés) del sitio virtual de Olympus.

Esta garantía solamente cubre el equipo utilizado correctamente (tal como descrito en el presente manual del usuario) y no sujeto a uso excesivo ni intento de reparación o modificación sin autorización.

Después de recibir la unidad, verifíquela cuidadosamente para constatar toda evidencia de daño externo o interno que haya podido ser ocasionado durante el transporte. De ser éste el caso, hágaselo saber inmediatamente al transportista que efectúa el envío, ya que generalmente él es el responsable por todo daño ocurrido durante el transporte. Conserve el material de embalaje, los conocimientos de embarque y los documentos relacionados al transporte para apoyar todo reclamo de indemnización. Luego de notificar al transportista de todo daño, contacte Olympus para asistirlo en el reclamo de indemnización y, de ser necesario, reemplazar el equipo.

El objetivo de este manual del usuario es intentar explicar el funcionamiento apropiado del producto Olympus. Sin embargo, la información contenida en el presente documento debe de considerarse solamente como un complemento profesional y no debe usarse en aplicaciones particulares sin la verificación o control independiente del usuario o supervisor. La necesidad de dicha verificación independiente de los procedimientos aumenta a medida que la importancia de la aplicación se agudiza. Por esta razón, no garantizamos —expresa o implícitamente— que las técnicas, los ejemplos o los procedimientos descritos en el presente documento correspondan a las normas de la industria o respondan a las exigencias de una aplicación en particular.

Olympus se reserva el derecho de modificar todo producto sin ser tenido responsable de modificar los productos previamente fabricados.

## **Servicio técnico**

Olympus se compromete a brindar un servicio al cliente y un servicio técnico de la más alta calidad. Si experimentara dificultades al usar el producto o si éste no funcionara tal como descrito en la documentación, le recomendamos primero consultar el manual del usuario. Luego de la consulta, si aún no puede resolver el problema, contacte nuestro servicio de posventa. La lista de los centros de servicio de posventa está disponible en <http://www.olympus-ims.com/es/service-and-support/service-centers/>.





---

## Prefacio

---

El prefacio abarca los siguientes temas:

- Descripción del producto.
- Modelos de la serie EPOCH 1000.
- Sinopsis del documento.
- Auditorio.
- Convenciones tipográficas.
- Comentarios sobre la documentación.
- Historial de la revisión.

## Descripción del producto

El EPOCH™ 1000, EPOCH 1000iR y EPOCH 1000i son equipos portátiles para ensayos no destructivos (END) por ultrasonidos que sirven para detectar defectos en soldaduras, tubos y muchos otros materiales estructurales e industriales. Una gran variedad de palpadores convencionales o *phased array* son compatibles con este equipo para su uso al interior o al exterior. Estos equipos ofrecen prestaciones ultrasónicas excelentes y la creación de imágenes *phased array* de base. Además, están dotados de una interfaz gráfica intuitiva, un gran rango dinámico, una gran resolución de medida y una pantalla transreflectiva de cristal líquido VGA (640 x 480 píxeles) color para una mejor visibilidad.

A diferencia de los otros detectores de defectos EPOCH, el EPOCH 1000/1000iR/1000i ofrece un mayor rendimiento y durabilidad, así como ventajas operacionales, entre las cuales cabe mencionar:

- Carcasa sellada conforme a la norma medioambiental IP66.
- Pantalla transreflectiva de cristal líquido VGA color.

- Conformidad a la norma europea EN12668-1.
- Receptor totalmente digital con un rango dinámico de alto alcance.
- Más de 30 filtros digitales para el receptor.
- Frecuencia máxima de repetición de impulsos de 6000 Hz para escaneos de alta velocidad.
- Representaciones *phased array*.
- Curvas DAC/TVG dinámicas creadas por el programa informático.
- Curvas DGS/AVG creadas por el programa informático.
- Cursores de referencia y de medición.
- Cuatro salidas analógicas programables.
- Seis salidas de alarma programables.
- Conectividad con puertos USB y RS-232.
- Perilla de ajuste y teclas de dirección.
- Tarjeta estándar CompactFlash® de 2 GB.
- Salida VGA.

Se recomienda leer el manual en su totalidad al menos una vez con el EPOCH 1000/1000iR/1000i a la mano para, de esta manera, asociar las descripciones y los ejemplos al uso real del equipo.

## Modelos de la serie EPOCH 1000

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 están disponibles en tres configuraciones de diverso alcance que responden a muchas necesidades de inspección:

EPOCH 1000: Inspecciones avanzadas por ultrasonidos convencionales

Este avanzado detector de defectos por ultrasonidos puede ser optimizado con la herramienta de representación *phased array* en cualquier centro de servicio Olympus autorizado.

EPOCH 1000: Inspecciones avanzadas por ultrasonidos y representaciones *phased array* prestas

Este detector ofrece las mismas capacidades de detección por ultrasonidos que el EPOCH 1000, pero la herramienta de representación *phased array* puede ser fácilmente activada a distancia.

EPOCH 1000: Inspecciones avanzadas por ultrasonidos y representaciones *phased array* integradas

Este detector integra de manera estándar la representación *phased array* y las mismas capacidades de detección por ultrasonidos que el EPOCH 1000.

## Sinopsis del documento

Este documento constituye el manual del usuario del EPOCH 1000/1000iR/1000i y en él se describen las operaciones de uso, es decir:

- Fuente de energía.
- Operaciones básicas.
- Ajuste del emisor y receptor.
- Funciones especiales.
- Entradas y salidas.
- Puertas y cursores de referencia.
- Calibración del EPOCH 1000/1000iR/1000i.
- Registrador y comunicación de datos.
- Herramientas *software*.

## Auditorio

Este documento está dirigido a todo usuario del EPOCH 1000/1000iR/1000i. Olympus se exime de toda responsabilidad en caso de uso indebido del equipo o de interpretación errónea de los resultado de inspección. Por ello, se recomienda adquirir un conocimiento profundo de los principios y límites de los ensayos no destructivos por ultrasonidos y, de ser necesario, recibir una capacitación adecuada antes de usar el equipo.

A pesar de que el EPOCH 1000/1000iR/1000i es un equipo que verifica su calibración constantemente, el usuario debe determinar los requisitos reglamentarios. Olympus ofrece los servicios de calibración y documentación. Para todo pedido especial, sírvase contactar Olympus o un representante local.

## Convenciones tipográficas

La Tabla 2 en la página 16 presenta las convenciones tipográficas utilizadas en el presente documento.

**Tabla 2 Convenciones tipográficas**

<b>Convención</b>	<b>Descripción</b>
<b>Negrita</b>	Textos de la pantalla, incluyendo los elementos de menús, botones, nombres de la barra de herramientas, modos, opciones y pestañas.
<b>[NEGRITA]</b>	Teclas del teclado en el panel frontal del equipo.
<b>[2<sup>ND</sup> F], [NEGRITA](NEGRITA)</b>	Función secundaria de las teclas del teclado en el panel frontal del equipo. <b>[NEGRITA]</b> representa la función principal de la tecla. <b>(NEGRITA)</b> representa la función secundaria indicada encima de la tecla. La coma indica que es necesario pulsar y soltar sucesivamente las dos teclas.
<b>VERSALES</b>	Teclas del teclado de la computadora.
<b>VERSALITAS</b>	Inscripciones en el equipo (por ejemplo, los nombres de los conectores).
<i>Cursivas</i>	Títulos bibliográficos.
<b>&lt;n&gt;</b>	Variable.

## Comentarios sobre la documentación

Olympus siempre se interesa en mejorar la calidad de la documentación y valoramos los comentarios sobre este manual y todo otro documento Olympus.

En la sección «Comentarios sobre la documentación» en la página 365 de este documento se encuentra un formulario, por favor, sírvase completarlo y enviarlo a Olympus.

## Historial de la revisión

La fecha de publicación es actualizada cuando una modificación es efectuada en el documento. Además, el número del documento también cambia para reflejar el número de la versión. La Tabla 3 en la página 17 muestra el historial de la revisión de este documento.

**Tabla 3 Historial de la revisión**

Fecha	Número de referencia	Versión publicada
Junio de 2009	910-269-ES	Revisión A



---

# 1. Características físicas del EPOCH 1000

---

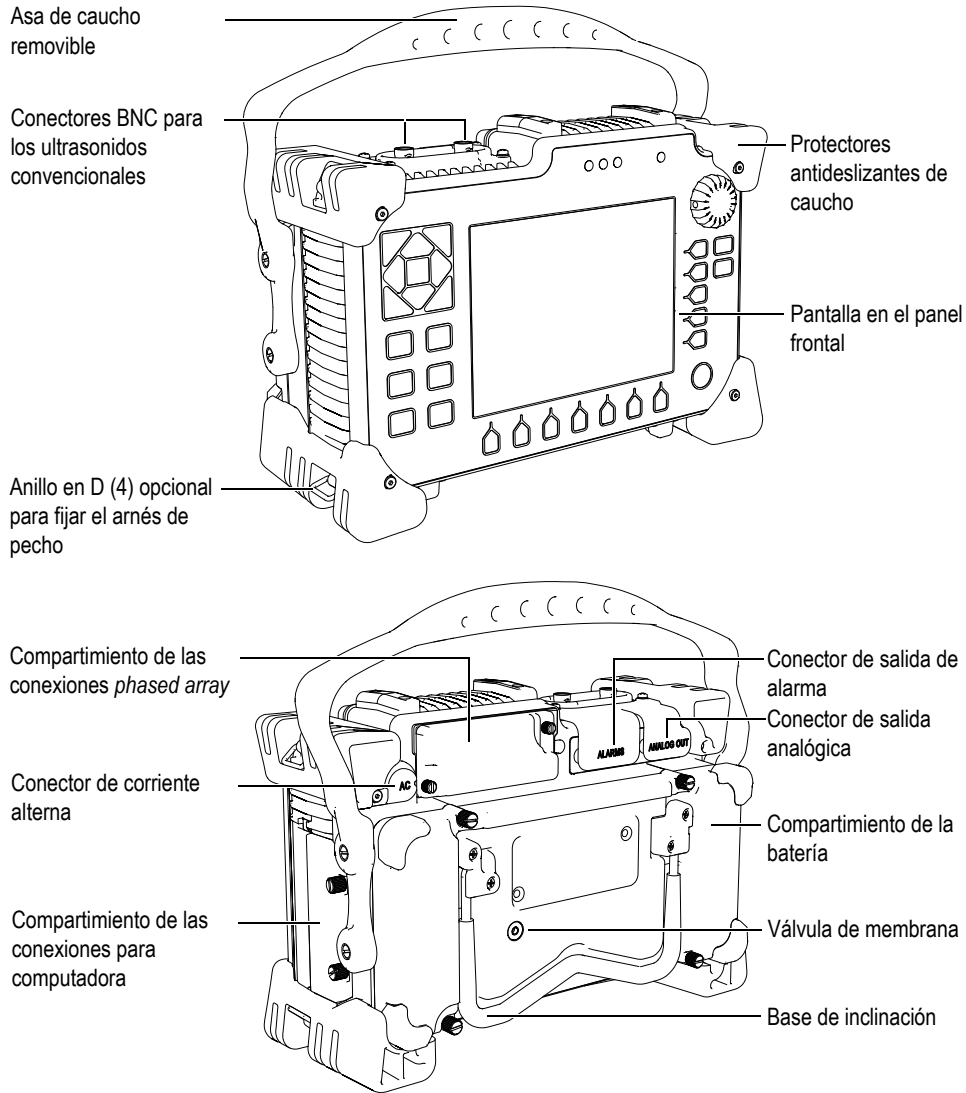
El EPOCH™ 1000 tiene muchas características físicas innovadoras o mejoradas, si se lo compara con los anteriores detectores de defectos de la familia EPOCH. Es importante familiarizarse con el uso y mantenimiento del equipo.

Esta sección cubre los siguientes temas:

- Componentes del equipo.
- Panel frontal del equipo.
- Control del teclado y ratón USB.
- Conectores.
- Características físicas del equipo.
- Normas de protección ambiental.

## 1.1 Componentes del equipo

La Figura 1-1 en la página 20 muestra el equipo EPOCH™ 1000 e identifica sus componentes principales.

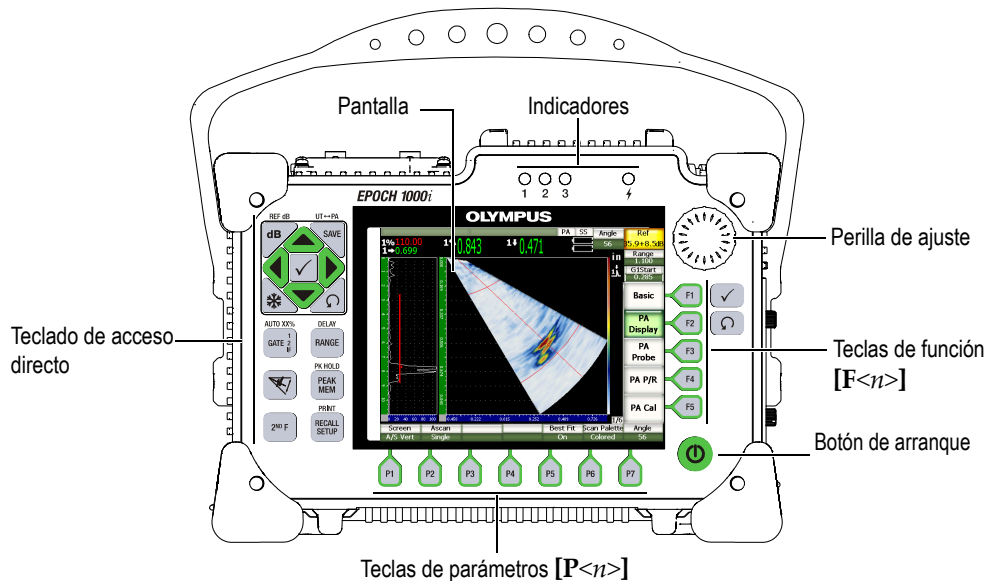


**Figura 1-1 Vista delantera y posterior del EPOCH 1000i**



## 1.2 Panel frontal del equipo

El panel frontal del EPOCH™ 1000, ilustrado en la Figura 1-2 en la página 21, está dotado de varias teclas de acceso directo, de dirección, de función y de parámetros que facilitan el uso del equipo. Además, el lado derecho o izquierdo del panel permite un acceso directo a los parámetros de inspección más comunes y un ajuste fácil de los valores sin obstruir la vista de la imagen en la pantalla.



**Figura 1-2 Elementos del panel frontal del EPOCH 1000i**

Le teclado de acceso directo, ubicado en el lado izquierdo del panel frontal, permite un acceso directo a los parámetros más utilizados durante una inspección (consultese la sección 1.2.4 en la página 24 para mayores detalles).

## 1.2.1 Teclas de dirección y perilla

El EPOCH™ 1000 está dotado de teclas de dirección, de las teclas **[ACEPTAR]** y **[ESCAPE]**, y de una perilla de ajuste (véase la Figura 1-3 en la página 22). Éstas son teclas de uso general y pueden ser utilizadas en todo momento. Las teclas **[ACEPTAR]** y **[ESCAPE]** están disponibles tanto en el lado derecho como izquierdo del panel del EPOCH 1000.

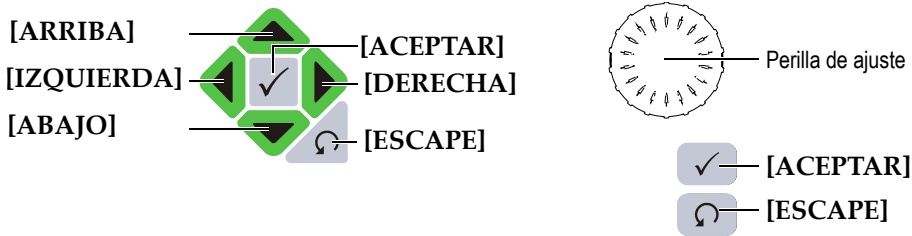


Figura 1-3 Teclas de dirección y perilla de ajuste

La tecla **[ACEPTAR]** tiene tres funciones principales:

- Cuando un submenú está resaltado, la tecla **[ACEPTAR]** lo selecciona y resalta el primer parámetro del submenú.
- Cuando un parámetro modificable está resaltado, la tecla **[ACEPTAR]** alterna entre el ajuste fino y grueso.
  - El ajuste grueso está activado cuando el título del parámetro está subrayado.
  - El ajuste fino está activado cuando el título del parámetro no está subrayado.
- Cuando un parámetro de función está resaltado, la tecla **[ACEPTAR]** activa la función (por ejemplo **CAL Zero**).

La tecla **[ESCAPE]** tiene dos funciones principales:

- Durante una calibración, la tecla **[ESCAPE]** regresa a la inspección en tiempo real.
- Cuando un parámetro en una lista horizontal está resaltado, la tecla **[ESCAPE]** regresa al submenú al cual corresponde dicho parámetro. Si la tecla **[ESCAPE]** es pulsada nuevamente, el primer botón del primer submenú (**Basic** o **PA Display**) es seleccionado.

## 1.2.2 Teclas de función y de parámetros

El sistema de menús intuitivo permite ajustar y activar la mayoría de las funciones del programa informático del EPOCH 1000. Los botones de la interfaz gráfica aparecen en todo momento verticalmente, al lado derecho de la pantalla, y horizontalmente, en la parte inferior de la pantalla. Existen cinco teclas de función ([F1] a [F5]) y siete teclas de parámetros ([P1] a [P7]) en el panel frontal del equipo que permiten activar individualmente los botones de la interfaz gráfica. En el ejemplo de la Figura 1-4 en la página 23, si la tecla [F2] es pulsada, el botón **PA Display** es seleccionado y las funciones correspondientes son activadas.

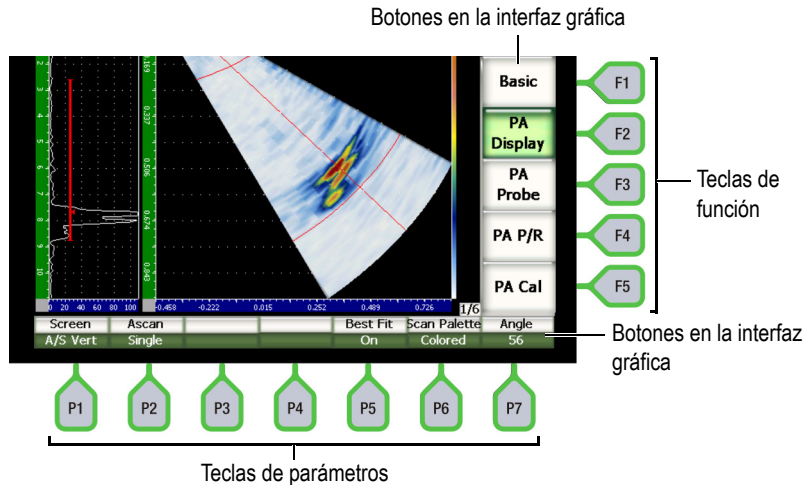


Figura 1-4 Teclas [F<n>] y [P<n>] para seleccionar un botón de la interfaz gráfica

## 1.2.3 Ajuste de los parámetros

El ajuste de los valores de los parámetros, como **Ganancia** y **Rango**, pueden realizarse de dos maneras:

- Utilice las teclas de dirección **[ARRIBA]** y **[ABAJO]** para aumentar y disminuir, respectivamente, el valor del parámetro según un ajuste grueso o fino.
- Gire la perilla de ajuste hacia la derecha para incrementar el valor del parámetro, y hacia la izquierda para disminuirlo, según un ajuste grueso o fino.



**CONSEJO**

La tecla [ACEPTAR] regula el modo de incremento grueso/fino y la tecla [ESCAPE] regresa un nivel superior en la jerarquía de menús.

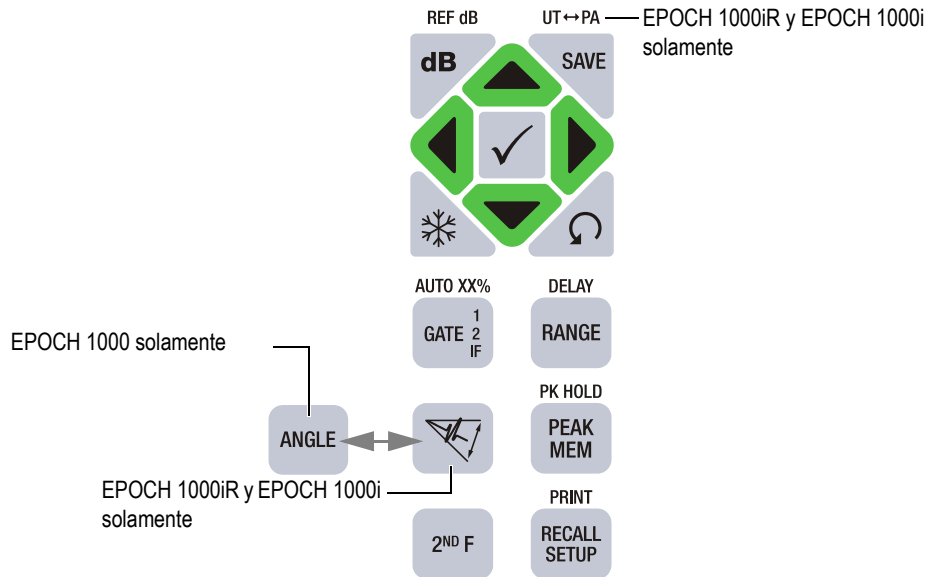
---

## 1.2.4 Acerca del teclado de acceso directo

El teclado de acceso directo permite acceder a los parámetros importantes comúnmente utilizados en una inspección. La Figura 1-5 en la página 25 muestra el teclado del EPOCH™ 1000iR y del EPOCH 1000i, e indica las diferencias con el teclado del EPOCH 1000. Existen dos diferencias entre el teclado del detector por ultrasonidos convencionales y el del detector por ultrasonidos convencionales y representación *phased array*:

1. La tecla de acceso directo al parámetro ángulo, , es reemplazada por la tecla , que ilustra la selección del ángulo de una ley focal.
2. La función secundaria (**UT-PA**) es añadida para permitir un cambio rápido entre el modo ultrasonidos convencionales y representación *phased array*.

El teclado de acceso directo está disponible en inglés, japonés y chino.











**Figura 1-5 Teclado de acceso directo en inglés y sus diferencias según el modelo**

La Tabla 4 en la página 25 ofrece una descripción de las teclas de acceso directo en inglés y en símbolos.

**Tabla 4 Teclas de acceso directo en inglés y símbolos internacionales**

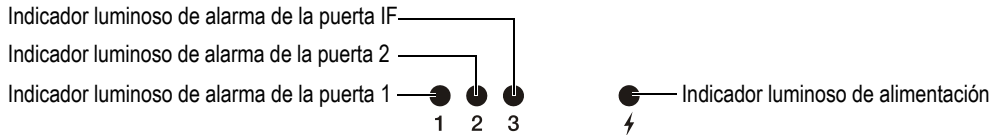
Inglés	Función
REF dB <b>dB</b>	<b>[dB]</b> Ajusta la sensibilidad del sistema.
	<b>[2<sup>nd</sup> F], [dB] (REF dB)</b> (EPOCH 1000i solamente) Bloquea el nivel de la ganancia de referencia y permite utilizar la ganancia de inspección.
UT ↔ PA <b>SAVE</b>	<b>[SAVE]</b> Guarda el archivo e identificador seleccionados.
	<b>[2<sup>nd</sup> F], [SAVE] (UT-PA)</b> Permite pasar entre el modo ultrasonidos convencionales (UT) y representación <i>phased array</i> (PA).

Tabla 4 Teclas de acceso directo en inglés y símbolos internacionales (continuación)

Inglés	Función
	<p><b>[FREEZE]</b></p> <p>Congela el A-scan en la pantalla hasta que la tecla <b>[FREEZE]</b> es pulsada nuevamente.</p>
<p>AUTO XX%</p> 	<p><b>[GATE]</b></p> <p>Selecciona una puerta (1, 2 o IF) en la pantalla.</p> <p><b>[2<sup>nd</sup> F], [GATE] (AUTO XX%)</b></p> <p>Ajusta automáticamente la señal en la puerta al XX% de la altura de la pantalla completa (consúltese el capítulo 6 en la página 109).</p>
<p>DELAY</p> 	<p><b>[RANGE]</b></p> <p>Ajusta el valor del rango según los ajustes del ultrasonido.</p> <p><b>[2<sup>nd</sup> F], [RANGE] (DELAY)</b></p> <p>Muestra el valor del retardo que no afecta el desplazamiento del cero calibrado.</p>
	<p><b>[ANGLE]</b> (EPOCH 1000i solamente)</p> <p>Ajusta la ley focal (modo representación <i>phased array</i>) o el ángulo en uso (modo ultrasonidos convencionales).</p>
	<p><b>[ANGLE]</b> (EPOCH 1000 solamente)</p> <p>Ajusta el ángulo en uso.</p>
<p>PK HOLD</p> 	<p><b>[PEAK MEM]</b></p> <p>Activa la memoria de picos (consúltese el capítulo 5 en la página 101).</p> <p><b>[2<sup>nd</sup> F], [PEAK MEM] (PK HOLD)</b></p> <p>Activa la función del mantenimiento de picos (consúltese el capítulo 5 en la página 101).</p>
	<p><b>[2<sup>nd</sup> F]</b></p> <p>Da acceso a la función secundaria identificada encima de la tecla. Pulse y suelte la tecla, y seleccione otra tecla de función.</p>
<p>PRINT</p> 	<p><b>[RECALL SETUP]</b></p> <p>Permite una consulta rápida del archivo de calibración (consúltese el capítulo 10 en la página 177).</p> <p><b>[2<sup>nd</sup> F], [RECALL SETUP] (PRINT)</b></p> <p>Imprime informes si una impresora compatible está conectada al puerto USB.</p>

## 1.2.5 Acerca de los indicadores luminosos

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 están dotados de indicadores luminosos, uno para la alimentación y tres para la alarma (véase la Figura 1-6 en la página 27). Éstos están ubicados en el panel frontal, arriba de la pantalla (véase la Figura 1-2 en la página 21).



**Figura 1-6 Indicadores luminosos**

Cuando una alarma es accionada, el indicador luminoso correspondiente se vuelve rojo. Consúltese la sección 6.9 en la página 121 para mayor información sobre las alarmas de las puertas.

Véase la Tabla 6 en la página 40 para mayores detalles sobre el significado de los diferentes colores del indicador luminoso de alimentación.

## 1.3 Control del teclado y ratón USB

Es posible conectar un teclado y un ratón USB a los equipos de la serie EPOCH™ 1000 para controlar las funciones estándares del equipo. Éste control es similar a los métodos descritos anteriormente en el presente documento.

Considérese las siguientes notas importantes sobre el control del teclado y ratón USB:

- El teclado USB permite acceder directamente a los valores de los parámetros.
- Para aceptar el valor introducido, pulse la tecla INTRO del teclado USB.
- La tecla **Esc** del teclado USB activa la función **[ESCAPE]**.
- La tecla **Intro** del teclado USB activa la función **[ACEPTAR]**.
- La ruedita del ratón USB funciona como la perilla de ajuste del equipo.

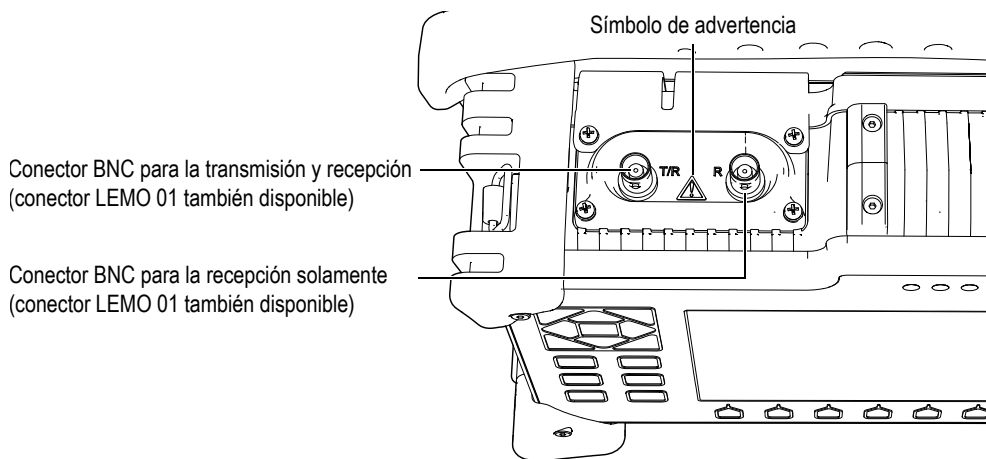
## 1.4 Conectores

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 cuentan con varios conectores que son descritos en la siguientes secciones.

### 1.4.1 Conectores de palpadores convencionales

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 están dotados de conectores BNC o LEMO® 01 para palpadores convencionales. El tipo de conector es seleccionado al momento de realizar el pedido de compra. De ser necesario, es posible modificarlo en un centro de servicio Olympus autorizado y mediante un pequeño pago adicional. La selección del tipo de conector se basa en las preferencias personales. Ambos conectores BNC y LEMO® 01 cuentan con la certificación IP67, por lo que pueden ser utilizados en la mayoría de medios de inspección. En el presente documento, el equipo EPOCH 1000 es ilustrado con un conector BNC.

Los conectores de palpadores convencionales están ubicados en el lado superior izquierdo del equipo. Estos conectores son accesibles fácilmente desde el frente del equipo (véase la Figura 1-7 en la página 28).



**Figura 1-7 Ubicación de los conectores de palpadores convencionales**



Los palpadores monocristales pueden ser conectados en cualquiera de los conectores. A veces, los conectores llevan las marcas T/R y R para la conexión de algunos palpadores duales e inspecciones por transmisión directa. En estos casos, el conector T/R debe ser utilizado como el canal de transmisión y el conector R, como el canal de recepción.



### PELIGRO

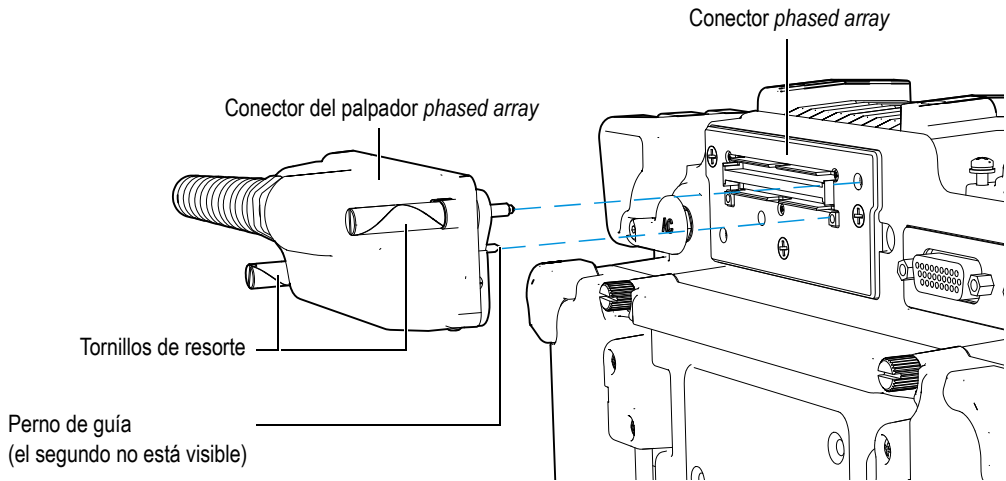
No toque el conductor interno de los conectores BNC (o LEMO<sup>®</sup>) para evitar todo riesgo de descarga eléctrica. Es posible la tensión del conducto interno sea de hasta 475 V. El símbolo de advertencia ubicado entre los conectores BNC transmisión/recepción (T/R) y de recepción (R), tal como lo muestra la Figura 1-7 en la página 28, indica un riesgo de descarga eléctrica.

---

## 1.4.2 Conector de palpadores *phased array* (EPOCH 1000iR/1000i solamente)

Los modelos EPOCH<sup>™</sup> 1000iR y EPOCH 1000i están dotados de un conector de palpadores *phased array* ubicado en el panel trasero del equipo (véase la Figura 1-8 en la página 30).

Este conector también está disponible en otros productos Olympus como los equipos OmniScan<sup>®</sup>. Todos los palpadores *phased array* con una cantidad de elementos compatible con las especificaciones de los equipos de la serie EPOCH 1000 pueden ser conectados a este conector. Consúltese la sección 19.4 en la página 327 para mayor información sobre las especificaciones de los palpadores *phased array* compatibles.



**Figura 1-8 Conector de palpador *phased array***

El conector de palpadores *phased array* cuenta con dos pernos de guía que aseguran la buena conexión de los palpadores (véase la Figura 1-8 en la página 30). Dos tornillos de resorte aseguran un buen contacto entre el palpador *phased array* y el conector, y deben ser enroscados completamente antes de su uso.

### **Para conectar un palpador *phased array***

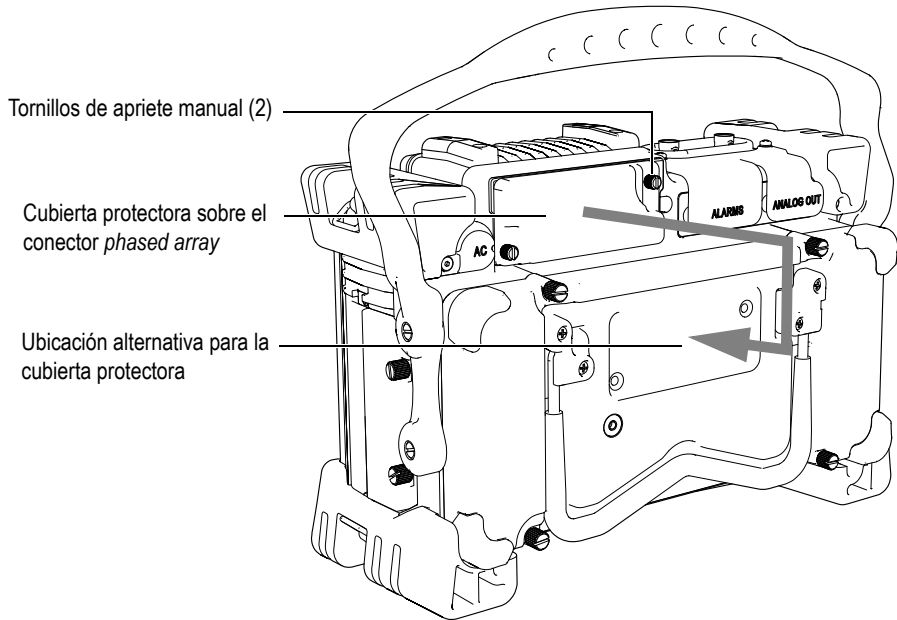
1. Sírvase de los pernos de guía para alinear correctamente el conector de palpador *phased array* con el conector del equipo (véase la Figura 1-8 en la página 30).
2. Encaje el palpador en el conector.
3. Asegure los tornillos de resorte.

### **Cubierta del conector *phased array***

El conector de palpadores *phased array* no está sellado herméticamente. Si ningún palpador *phased array* está conectado, es necesario tomar las precauciones necesarias para protegerlo del polvo, de la suciedad, de líquidos y de toda otra sustancia potencialmente dañina.

Para ello, los modelos EPOCH™ 1000iR y EPOCH 1000i vienen con una cubierta de plástico que protege el conector del palpador *phased array* cuando no está en uso. Esta cubierta está equipada con una junta estanca que se sujeta al conector de palpadores *phased array* con dos tornillos de apriete manual para asegurar su hermeticidad medioambiental.

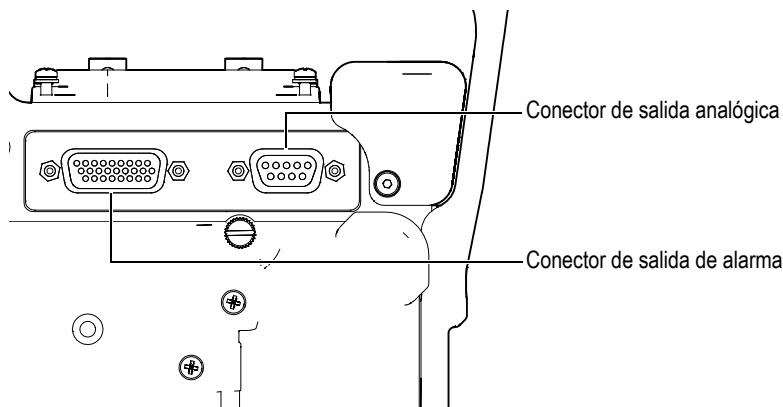
Cuando no está en uso, esta cubierta se sujeta a la puerta del compartimiento de la batería mediante dos tornillos de apriete manual, lo que permite un transporte fácil de la cubierta y reduce el riesgo de pérdida o daño.



**Figura 1-9** Cubierta del conector *phased array*

### 1.4.3 Conectores de entrada y salida

Los conectores de salidas de alarma y salidas analógicas están ubicados en el panel trasero del equipo, en la esquina superior derecha (véase la Figura 1-10 en la página 32), y está protegidos por una cubierta de goma. Estos conectores son utilizados para las salidas analógicas, salidas de alarma digitales, entradas digitales y salidas del codificador. Consúltense la sección 19.3 en la página 325 para mayor información sobre las especificaciones de las señales de entrada/salida soportadas.



**Figura 1-10 Conectores de salida analógica y salida de alarma**



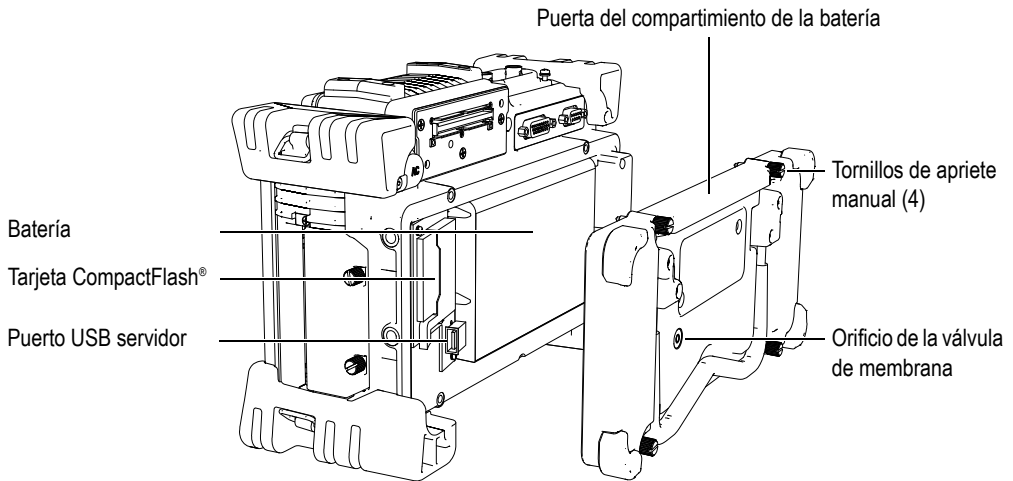
### **ATENCIÓN**

No exponga el equipo a ambientes adversos o húmedos si los conectores de salida de alarma y salida analógica no están protegidos con la cubierta de goma. Para proteger los conductores de la corrosión y evitar daños al equipo, manténgalos tapados con la cubierta protectora de goma cuando el cable no esté conectado.

#### **1.4.4 Conectores del compartimiento de la batería**

El diseño del compartimiento de la batería de los equipos de la serie EPOCH™ 1000 ha sido concebido para permitir su fácil acceso sin el uso de herramientas. Los cuatro tornillos de apriete manual mantienen la puerta del compartimiento en su lugar y aseguran su estanquidad.

En el centro, esta puerta presenta un pequeño orificio sellado al interior por una válvula de membrana. Este conducto de ventilación constituye un dispositivo de seguridad que permite la evacuación de gases en caso de fallo de la batería. Es imperativo no punzar esta válvula.



**Figura 1-11 Puerta del compartimiento de la batería**

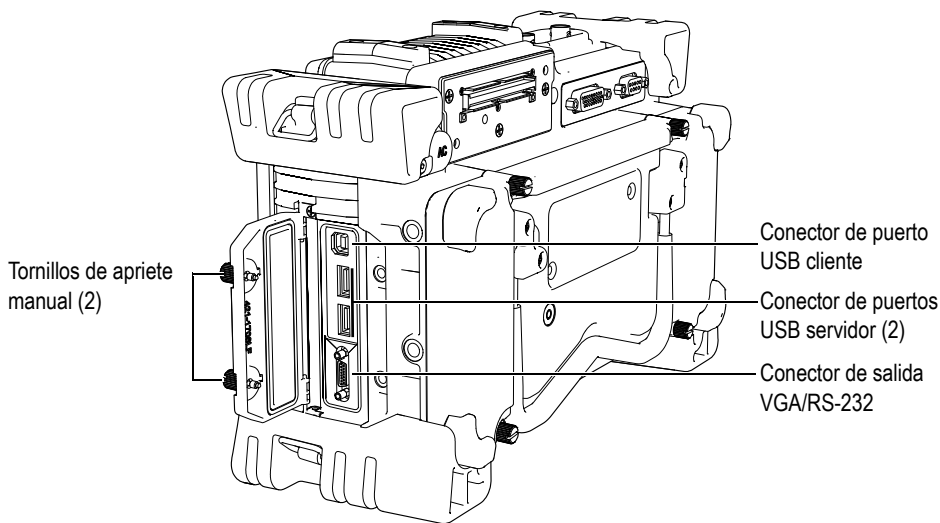
Los equipos de la serie EPOCH 1000 funcionan con una batería de Li-ion (N.º de referencia EPXT-BAT-L) que puede ser recargada al interior del equipo o con un cargador de batería externo (N.º de referencia EPXT-EC).

Además, este compartimiento aloja un puerto USB servidor auxiliar y un puerto para la tarjeta CompactFlash®. Todos los modelos de la serie EPOCH 1000 vienen con una tarjeta CompactFlash® de 2 GB que puede ser retirada para transferir datos o reemplazarla.

### 1.4.5 Compartimiento de las conexiones para computadora

En el lado derecho de los equipos de la serie EPOCH 1000 se encuentra la puerta de del compartimiento de los conectores de computadora del equipo (véase la Figura 1-12 en la página 34). Ella está provista de una junta de membrana para evitar que los conectores no sellados entren en contacto con líquidos.

La Tabla 5 en la página 34 describe los conectores disponibles en este compartimiento.



**Figura 1-12 Compartimiento de los conectores de computadora**

Tabla 5 Conectores en el compartimiento de los conectores de computadora

Conector	Cantidad	Uso
USB cliente	1	Sirve para conectar el EPOCH™ 1000 a una computadora. El equipo es compatible con el programa informático GageView™ Pro de Olympus (consúltese las secciones 3.5 en la página 88 y 8.5.1 en la página 134).
USB servidor	2	Sirve para conectar periféricos USB como una impresora, un teclado, un ratón o una unidad de almacenamiento (consúltese la sección 8.5.2 en la página 134).
VGA/RS-232	1	Conector combinado. Sirve para conectar un monitor VGA. Es útil para presentaciones, capacitaciones y el control a distancia del equipo (consúltese la sección 8.1 en la página 129). Sirve para establecer una comunicación RS-232 (consúltese la sección 8.4 en la página 133).

---

Los dos tornillos de apriete manual aseguran la puerta de este compartimiento. De ser necesario, manipule estos tornillos con un destornillador o una moneda.

---



### **ATENCIÓN**

No exponga el equipo a ambientes adversos o húmedos si la puerta del compartimiento de entrada/salida está abierta. Para proteger los conectores de la corrosión y evitar daños al equipo, mantenga la puerta del compartimiento de entrada/salida cerrada y sellada cuando ningún cable no esté conectado.

---

## **1.5 Características físicas del equipo**

Las siguientes secciones describen varias de las características físicas del equipo.

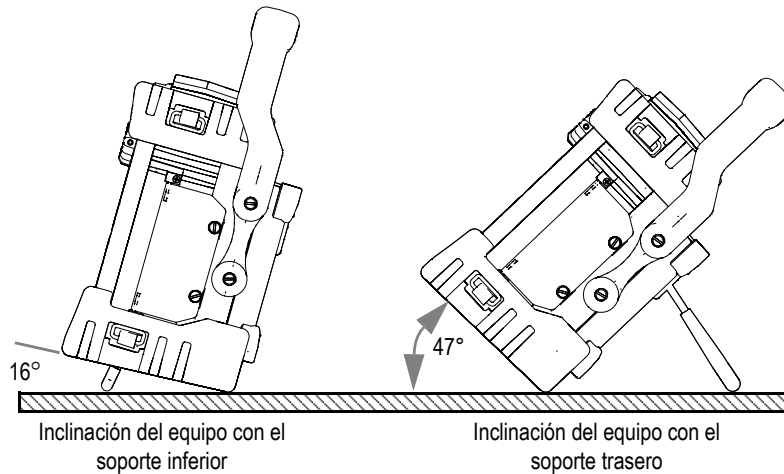
### **1.5.1 Asa de caucho removible**

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 cuentan con una asa de caucho removible que facilita el transporte (véase la Figura 1-1 en la página 20). Esta asa se asegura a cada lado del equipo con cuatro tornillos de tope de cabeza plana. De ser necesario, utilice un destornillador para retirar la asa de caucho.

### **1.5.2 Soportes del equipo**

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 cuentan con dos soportes articulados para que la pantalla se encuentre a diversos ángulos de observación (véase la Figura 1-13 en la página 36). Los soportes están sujetos al equipo mediante dos bloques de pivote sólidos que han sido bañados con un revestimiento de alta fricción para mayor resistencia al deslizamiento durante su uso. Asimismo, han sido curvados en el medio para que se adapten fácilmente a superficies curvas.

Uno de los soportes se encuentra detrás del equipo, sujeto a la puerta del compartimiento de la batería (véase la Figura 1-1 en la página 20). Este soporte permite ángulos de observación con el equipo muy inclinado. El otro soporte está ubicado por debajo del equipo, es más pequeño y permite ángulos de observación de menor inclinación.



**Figura 1-13** Ángulos de inclinación del equipo con los soportes inferior y trasero

### 1.5.3 Juntas tóricas, estancas y de membrana

Los componentes internos de los equipos de la serie EPOCH™ 1000 están protegidos del medio ambiente por juntas tóricas, estancas y de membrana, como:

- Juntas estancas del compartimiento de la batería.
- Juntas estancas del compartimiento de los conectores de computadora.
- Válvula de membrana.
- Junta tórica principal entre la parte superior e inferior de la caja del equipo y la banda de aluminio del disipador de calor.
- Junta tórica de la cubierta del conector *phased array*.
- Junta estanca del palpador de ultrasonidos convencionales.

Estas juntas deben mantenerse en buenas condiciones para asegurar la durabilidad de los componentes internos. Asimismo son verificadas y, de ser necesario, reemplazadas durante la calibración anual del equipo. Este mantenimiento debe ser realizado en un centro de servicio Olympus autorizado.



## 1.5.4 Protector de pantalla

Todos los detectores EPOCH™ 1000 son embarcados desde la fábrica con una cubierta de plástico transparente que protege la pantalla del equipo. Se recomienda dejarla en su lugar. Olympus pone a disposición cubiertas de reemplazo en paquetes de diez (EP1000-DP).



### ATENCIÓN

Nótese que la pantalla está permanentemente unida a la parte superior de la caja del equipo para garantizar la estanquidad. Si la pantalla se dañara, será necesario reemplazar enteramente la parte superior de la caja del equipo y el teclado.

---

## 1.6 Normas de protección ambiental

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 tienen un diseño muy robusto, duradero y utilizable en condiciones difíciles. Olympus, ha adoptado el sistema IP (índice de protección) para clasificar la calidad de sellado de sus equipos.

El índice de protección de los equipos de la serie EPOCH 1000 es el IP66. Al salir de la fábrica, el diseño y fabricación de los detectores de esta serie cumplen con esta norma. Para que el equipo mantenga este nivel de protección, es necesario darle un cuidado apropiado a todas las juntas tóricas, estancas y de membrana expuestas habitualmente. Asimismo, debe enviar anualmente el equipo a un centro Olympus autorizado para asegurar el buen mantenimiento de dichas juntas. Olympus no garantiza el grado de protección del equipo si las juntas son manipuladas. Deberá usar su propio criterio y tomar las precauciones necesarias antes de exponer el equipo a medios difíciles.

El EPOCH 1000 cumple con las normas ambientales enumeradas en la Tabla 24 en la página 320.



---

## **2. Alimentación de los equipos de la serie EPOCH 1000**

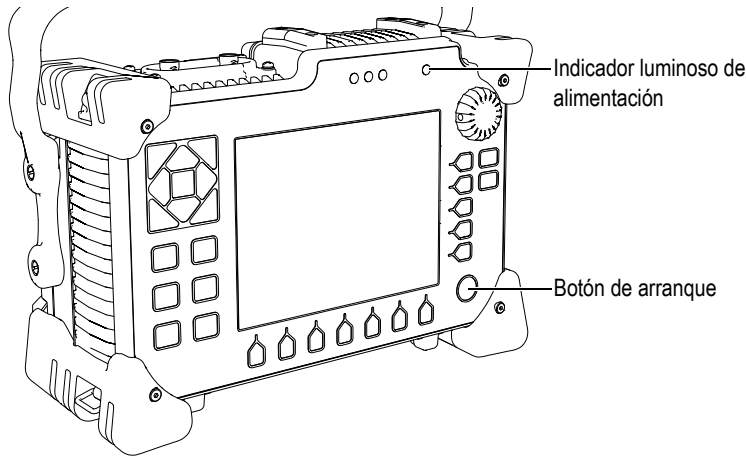
---

Este capítulo trata sobre la manera de utilizar los equipos de la serie EPOCH 1000 con diferentes tipos de fuente de energía. Los temas a tratar son los siguientes:

- Encendido de los equipos de la serie EPOCH 1000.
- Alimentación por corriente alterna.
- Alimentación con baterías.
- Carga de la batería.
- Reemplazo de la batería.

### **2.1 Encendido de los equipos de la serie EPOCH 1000.**

La Figura 2-1 en la página 40 muestra la ubicación del botón e indicador luminoso de alimentación



**Figura 2-1 Ubicación del botón de arranque y del indicador luminoso de alimentación del EPOCH 1000**

Después de pulsar el botón de arranque, el equipo emite un aviso sonoro (pitido) y la pantalla de inicio aparece. El equipo efectúa automáticamente una serie de pruebas de los componentes del sistema que dura entre 45 y 60 segundos y, posteriormente, arranca. El indicador luminoso de alimentación y el indicador de batería proveen información general sobre el estado de alimentación y de carga de la batería, respectivamente (véase la Tabla 6 en la página 40).

**Tabla 6 Estado del indicador luminoso de alimentación y de batería**

Color	Alimentación por CA	Significado	Indicador de batería
Verde	Sí	La batería interna está totalmente cargada	
Rojo	Sí	La batería interna está cargándose	
Ninguno	No	La alimentación por CA no está conectada	

Si un palpador *phased array* está conectado, el detector EPOCH™ 1000 lo detecta automáticamente y, después completar el proceso de inicio, abre la página de configuración del haz **Beam** para poder validar los parámetros (véase la Figura 2-2 en

la página 41). Consúltese la sección 12.2 en la página 246 para mayores detalles sobre la página de configuración **Beam**. Pulse [ESCAPE] para guardar y cerrar la página de configuración **Beam**.

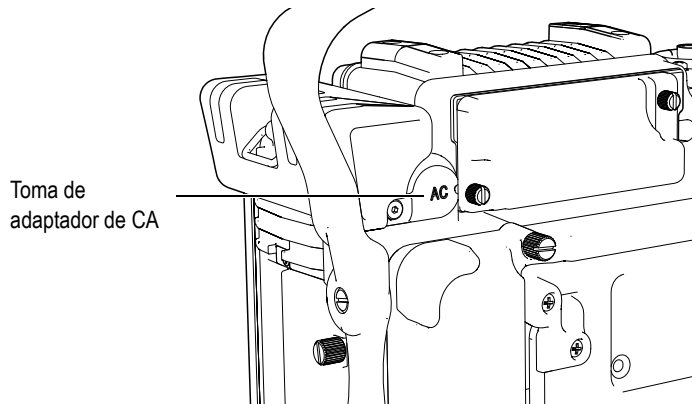
The screenshot shows the 'Beam' configuration page with the following parameters:

ScanType	S-Scan	
Probe ID	SL16-A10	
Wedge ID	SA10-N55S	
Thick	0.000	in
Geometry	Plate	
Inner Dia.	10.000	in
Outer Dia.	25.000	in
CSC	Off	
Velocity	0.1232	in/μs
Start Angle	40	°
End Angle	69	°
Angle Step	1.0	°
Focus Depth	10.000	in

Figura 2-2 Página Beam cuando un palpador *phased array* es conectado

## 2.2 Alimentación por corriente alterna

El cargador/adaptador (N.º de referencia EP-MCA) suministra la alimentación de CA al EPOCH™ 1000. Éste cuenta con una entrada universal de CA, por lo que puede ser conectado a tomas de 100–120 V CA o de 200–240 V CA, de 50 Hz a 60 Hz. La toma de adaptador de CA del medidor de la serie EPOCH 1000 se conecta a la salida del cargador/adaptador (véase laFigura 2-3 en la página 42).



**Figura 2-3 Toma de adaptador de CA**

### **Para utilizar la alimentación por corriente alterna**

1. Conecte un extremo del cable de alimentación al cargador/adaptador y el otro extremo a una fuente de alimentación apropiada.
2. Retire la cubierta de goma del puerto de adaptador de CA, ubicado en el panel trasero del EPOCH 1000.
3. Conecte el cable de alimentación de CC del cargador/adaptador a la toma del adaptador de CA (véase la Figura 2-3 en la página 42).
4. Pulse el botón de arranque para encender el EPOCH 1000 (véase la Figura 2-1 en la página 40).

El indicador luminoso de alimentación en el panel frontal se enciende (véase la Figura 2-1 en la página 40).

## 2.3 Alimentación con baterías

Los equipos de la serie EPOCH 1000 funcionan con una batería recargable de Li-ion (N.º de referencia EPXT-BAT-L).



### ADVERTENCIA

Utilice solamente las baterías recargables Li-ion de Olympus (N.º de referencia EPXT-BAT-L) con los equipos de la serie EPOCH 1000. El uso de otras baterías podría causar la muerte o daños graves a la persona como resultado de una explosión durante la recarga de la batería.

El indicador de carga de la batería siempre está presente en la esquina superior derecha de la pantalla (véase la Figura 2-4 en la página 43). Este indicador representa gráficamente el nivel de carga restante de la batería y muestra el porcentaje de la duración de la batería. El indicador muestra una lectura precisa entre 5 y 10 minutos después de iniciar el equipo.

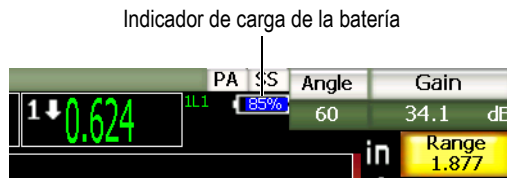


Figura 2-4 Indicador de carga de la batería

### Duración de la batería

La duración de la batería depende de la edad y del fabricante de la batería, y del modo de operación (ultrasonidos convencionales o representación *phased array*) y ajustes del equipo. Para ofrecer una duración realista, los equipos de la serie EPOCH 1000 fueron puestos a prueba usando los parámetros de nivel intermedio en ambos modos de operación. Los valores de la duración de la batería resultante de esta prueba son:

- Modo ultrasonidos convencionales: 8 a 9 horas.
- Modo representaciones *phased array*: 7 a 8 horas.

---

**NOTA**

Puede que la batería necesite varios ciclos completos de carga/descarga antes de alcanzar su capacidad total. Este proceso de acondicionamiento es normal para este tipo de baterías recargables.

---

## 2.4 Carga de la batería

---



**ADVERTENCIA**

Utilice solamente las baterías recargables Li-ion de Olympus (N.º de referencia EPXT-BAT-L) con los equipos de la serie EPOCH 1000. El uso de otras baterías podría causar la muerte o daños graves a la persona como resultado de una explosión durante la recarga de la batería.

---

La batería de los equipos de la serie EPOCH 1000 puede ser cargada internamente con el cargador/adaptador EP-MCA o externamente con el cargador autónomo EPXT-EC. Si carga la batería externamente es necesario introducir otra batería en el equipo para hacerlo funcionar. Contacte Olympus o un representante de ventas local para mayor información sobre el cargador externo.

---



**ADVERTENCIA**

No intente encender o cargar otro equipo electrónico con el cargador/adaptador EP-MCA, ya que podría causar la muerte o daños graves a la persona como resultado de una explosión durante la recarga de la batería.

No intente cargar otro tipo de baterías con el cargador autónomo EPXT-EC, ya que podría causar la muerte o daños graves a la persona como resultado de una explosión durante la recarga de la batería.

---



Cuando el detector EPOCH 1000 está encendido y conectado a una fuente de CA, en vez del indicador del nivel de la batería habitual, la figura de un relámpago aparece en la pantalla para indicar la carga de la batería.

### **Para cargar la batería internamente**

1. Retire la cubierta de goma del adaptador de CA ubicado en el panel, y enchufe el cargador /adaptador EP-MCA.
2. Enchufe el cable de alimentación del cargador/adaptador a un tomacorriente.  
La batería se carga con el equipo encendido o apagado, pero la velocidad de recarga es más lenta cuando está encendido. Véase la Tabla 6 en la página 40 para mayor información sobre el significado del indicador de alimentación.

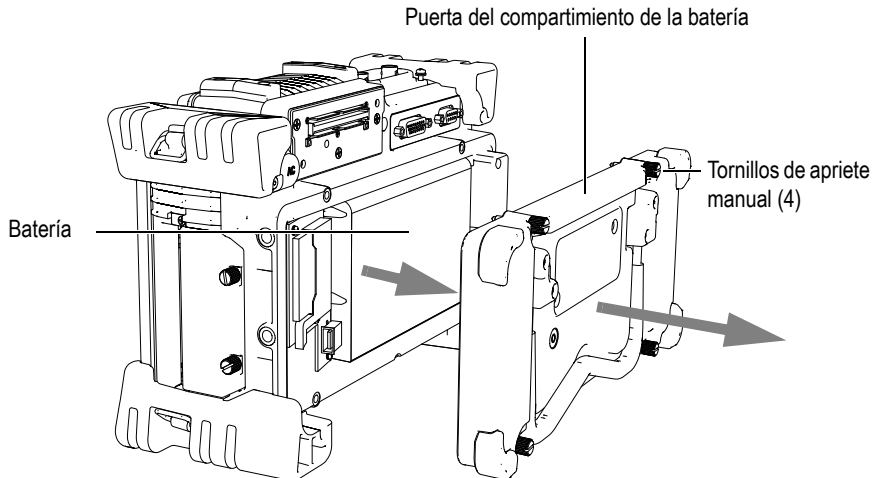
### **Instrucciones de uso de la batería**

Por naturaleza, las baterías que no so usadas se descargan lentamente. Una batería completamente descargada no podrá ser recargada. Siga las instrucciones a continuación para maximizar el rendimiento de las baterías:

- Si la batería es usada diariamente, conecte el cargador/adaptador cuando el equipo no esté en uso.
- Siempre que sea posible —durante la noche o cuando no sea utilizada—, la batería debe conectarse al cargador/adaptador (N.º de referencia EP-MCA) para que alcance el 100% de su carga total.
- La batería debe ser cargada completamente con regularidad para mantener una buena capacidad y un buen ciclo de vida.
- Recargue toda batería descargada tan pronto como sea posible.
- Guarde las baterías en un lugar fresco y seco.
- Evite el almacenamiento prolongado de la batería bajo el sol o en lugares de calor excesivo, como en un vehículo.
- Durante su almacenamiento, recargue completamente la batería al menos una vez cada dos meses.
- Nunca almacene una batería descargada sin antes cargarla completamente.

## 2.5 Reemplazo de la batería

La batería está alojada en el compartimiento trasero de los equipos de la serie EPOCH™ 1000 (véase la Figura 2-5 en la página 46).



**Figura 2-5 Compartimiento de la batería**

### Para reemplazar la batería

1. Asegúrese de que el equipo esté apagado.
2. Desatornille los cuatro (4) tornillos de apriete manual de la puerta del compartimiento de la batería (véase la Figura 2-5 en la página 46).
3. Retire la puerta del compartimiento de la batería.
4. Retire la batería (N.º de referencia EPXT-BAR-L).

**ADVERTENCIA**

Utilice solamente las baterías recargables Li-ion de Olympus (N.º de referencia EPXT-BAT-L) con los equipos de la serie EPOCH 1000. El uso de otras baterías podría causar la muerte o daños graves a la persona como resultado de una explosión durante la recarga de la batería.

---

5. Introduzca otra batería (N.º de referencia EPXT-BAT-L) en el compartimiento.
6. Asegúrese de que la junta estanca de la puerta del compartimiento de la batería esté limpia y en buenas condiciones.
7. Cierre el compartimiento y asegure la puerta con los cuatro tornillos de apriete manual.



---

## 3. Herramientas *software* de los equipos de la serie EPOCH 1000

---

Este capítulo describe los componentes del *software*.

- Pantalla.
- Grupos de menús.
- Páginas de configuración.
- Procedimientos básicos.
- Administración de datos con el programa informático GageView Pro.

### 3.1 Pantalla

La Figura 3-1 en la página 50 muestra los elementos de la pantalla de los equipos de la serie EPOCH™ 1000. Las secciones a continuación describen dichos elementos.

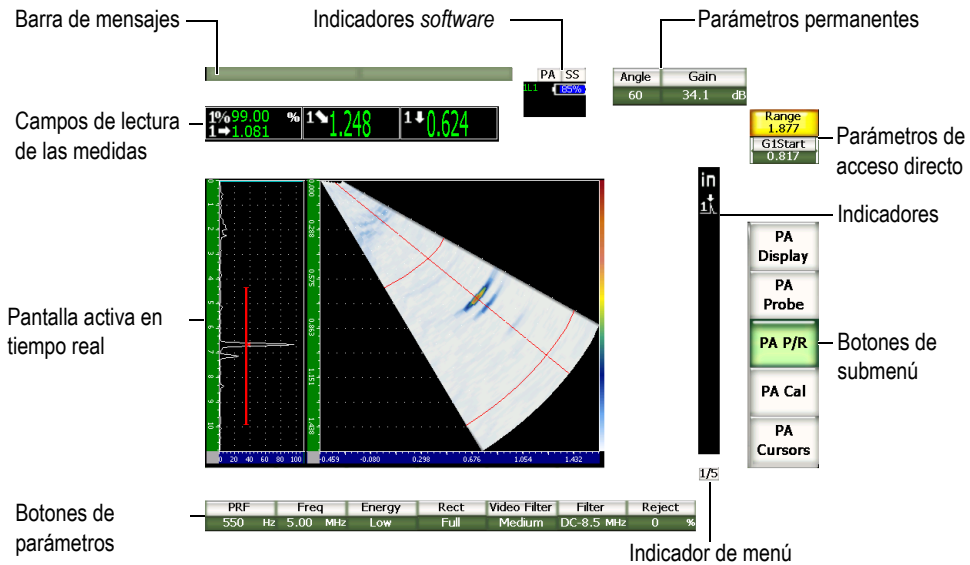
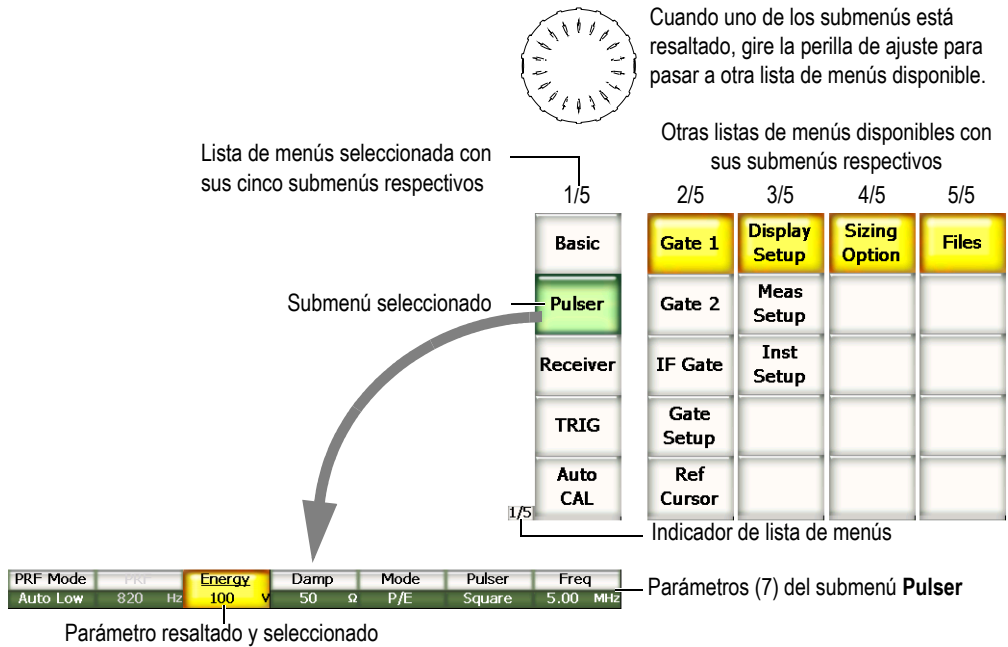


Figura 3-1 Gráfico seccionado de los elementos de la pantalla

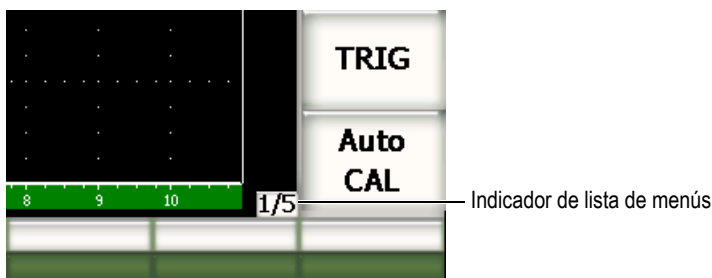
### 3.1.1 Organización de los menús

La organización intuitiva de los menús de los equipos de la serie EPOCH™ 1000 consiste en menús, submenús y parámetros (véase la Figura 3-2 en la página 51). El repertorio está dividido en cinco menús estándares comunes al modo ultrasonidos convencionales (UT) y *phased array* (PA). Cuando una herramienta *software* es comprada y activada, los menús correspondientes también son disponibles.



**Figura 3-2 Sinopsis de la organización de los menús en modo UT**

El indicador de lista de menús, ubicado en la esquina inferior derecha de la imagen en la pantalla, muestra el número de la lista de menús presentemente seleccionada (véase la Figura 3-3 en la página 52). Por ejemplo, el indicador de lista de menús **1/5** indica que hay cinco listas de menús disponibles y que la primera está presentemente seleccionada.



**Figura 3-3 Indicador de lista de menús (1/5)**

Cada menú contiene diversos submenús que aparecen verticalmente en el lado derecho de la pantalla activa. Solamente los submenús de un solo menú aparecen a la vez. Utilice la tecla de función **[F<n>]** correspondiente, las teclas de dirección o la perilla de ajuste para seleccionar uno de los submenús.

Siete parámetros asociados al submenú seleccionado aparecen horizontalmente en la parte inferior de la pantalla activa. Utilice la tecla de parámetro **[P<n>]** correspondiente o las teclas de dirección para seleccionar uno de los parámetros.

La sección 3.2 en la página 62 ofrece mayor información sobre los menús, submenús y parámetros disponibles en los modos de operación UT y PA.

### 3.1.2 Convención de escritura para seleccionar los elementos de los menús

En el presente documento se utiliza la siguiente convención de escritura para escribir concisamente la selección de un elemento en los menús:

**Menú > Submenú > Parámetro = Valor**

**donde:**

**Menú** indica el número en el indicador de menús de la lista de menús seleccionada (por ejemplo: **3/5**).

**Submenú** indica el nombre del submenú seleccionado (por ejemplo: **Meas Setup**).

**Parámetro** indica el nombre del parámetro seleccionado (por ejemplo: **Unit**).

**Valor** indica el valor que puede ser seleccionado o modificado (por ejemplo: **mm**).



Por ejemplo, si hay que ajustar el parámetro **Unit** a **mm** en el submenú **Meas Setup** en la tercera lista de menús, la instrucción será escrita como lo muestra la Figura 3-4 en la página 53.

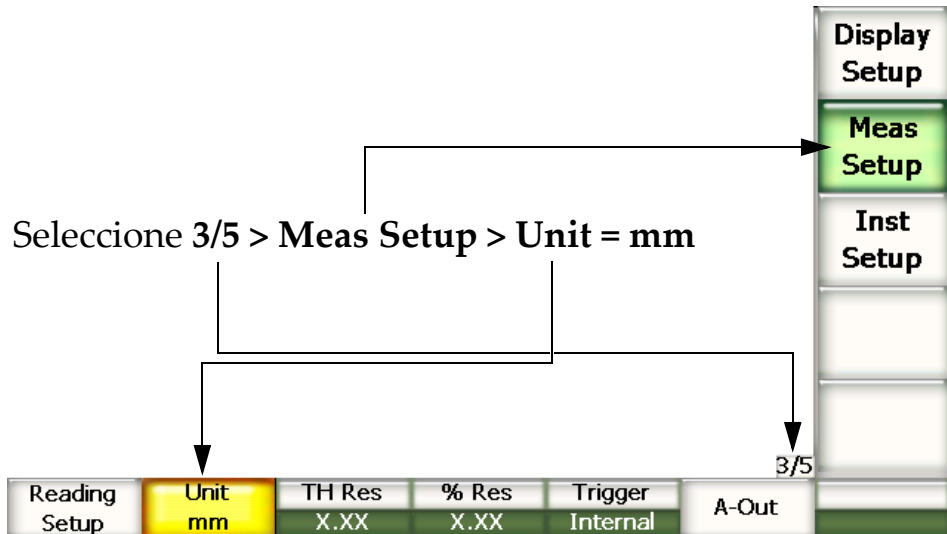


Figura 3-4 Convención de escritura para seleccionar los elementos de los menús

De la misma manera, si hay que seleccionar el parámetro **Width** en el submenú **Gate 1** en la primera lista de menús, la instrucción será:

Seleccione 2/5 > Gate 1 > Width.

#### NOTA

La activación de una herramienta *software* opcional que habilita otro menú aumenta la cantidad total de listas de menús que muestra el indicador (por ejemplo: 1/5 se vuelve 1/6).

### 3.1.3 Elemento resaltado

El botón con fondo amarillo es el elemento resaltado. Solamente un elemento puede ser resaltado a la vez. Cuando un botón de parámetro está resaltado, el fondo del botón de submenú respectivo se vuelve verde (véase los botones **Range** y **Basic** en la Figura 3-5 en la página 54).

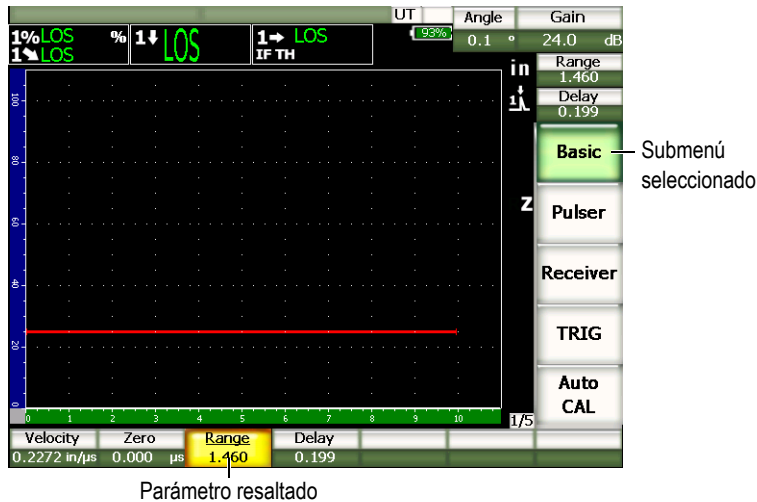






Figura 3-5 Fondo amarillo del botón resaltado

### 3.1.4 Tipo de botones

La Tabla 7 en la página 55 muestra los diferentes tipos de botones presentes en la interfaz de los equipos de la serie EPOCH™ 1000.

**Tabla 7 Tipos de botones**

Botón de tipo	Ejemplo	Descripción
Valor modificable		Parámetro con un valor modificable. Gire la perilla de ajuste o pulse las teclas de dirección para modificar el valor.
Valor elegible		Parámetro que contiene una serie de valores predeterminados que pueden ser seleccionados. Gire la perilla de ajuste o pulse las teclas de dirección para seleccionar el valor.
Mando		Ejecuta inmediatamente la señal de mando.
Función		Abre una cuadro de diálogo o una pantalla con más parámetros.

### 3.1.5 Barra de mensajes

La barra de mensaje aparece en la esquina superior izquierda de la pantalla activa y muestra el nombre del archivo abierto y el identificador (ID) seleccionado (véase la Figura 3-6 en la página 55).



**Figura 3-6 Ejemplo de un nombre de archivo y un ID en la barra de mensajes**

Asimismo, los mensajes del EPOCH™ 1000 también aparecen en esta barra (véase la Figura 3-7 en la página 56).



Figura 3-7 Ejemplo de un mensaje en la barra

### 3.1.6 Indicadores *software*

Los indicadores *software* aparecen en la parte superior de la pantalla activa (véase la Figura 3-8 en la página 56). La Tabla 8 en la página 56 describe los indicadores disponibles.

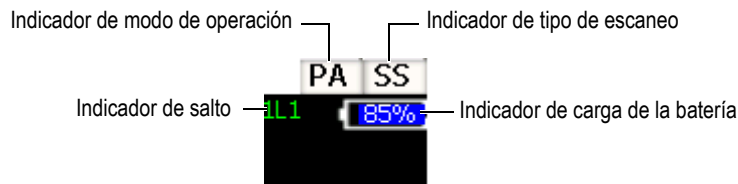


Figura 3-8 Ejemplo de indicadores *software*

Tabla 8 Indicadores *software*

Indicador	Ícono	Descripción
Modo de operación	PA	Modo representación <i>phased array</i>
	UT	Modo ultrasonidos convencionales
Tipo de escaneo	SS	Escaneo sectorial (S-scan)
Carga de la batería	85%	Porcentaje (%) de la carga restante de la batería
Indicador de salto	L1	Salto de la onda en la puerta 1, 2 o IF

### 3.1.7 Parámetros permanentes

Los botones de los parámetros ángulo y ganancia son los más utilizados e importantes (**Angle** y **Gain**, respectivamente) y siempre aparecen en la esquina superior derecha de la pantalla. Esto permite controlar fácilmente sus valores.

Pulse la tecla de acceso directo [**ANGLE**] o [**GAIN**] para seleccionar uno de estos parámetros. El fondo del botón seleccionado se vuelve amarillo (véase la Figura 2-5 en la página 46). Gire la perilla de ajuste o pulse las teclas de dirección [**ARRIBA**] y [**ABAJO**] para modificar el valor.



Figura 3-9 Parámetros permanentes ángulo y ganancia

### 3.1.8 Botones de parámetros de acceso directo

Dos botones de parámetros de acceso directo siempre aparecen en la esquina superior derecha de la pantalla, por debajo del botón de la ganancia. Por defecto, los parámetros del rango (**Range**) y del retardo (**Delay**) aparecen en estos botones. La tecla [**GATE**] muestra el parámetro **G1Start** encima del botón **Range**. La tecla [**2<sup>ND</sup> F**], [**RANGE**] (**DELAY**) hace que el botón de parámetro **Range** aparezca nuevamente.

Pulse el botón de acceso directo respectivo para seleccionar el parámetro **Range**, **Delay** o **G1Start**. El fondo del botón seleccionado se vuelve amarillo (véase la Figura 3-10 en la página 57). Gire la perilla de ajuste o pulse las teclas de dirección [**ARRIBA**] y [**ABAJO**] para modificar el valor.

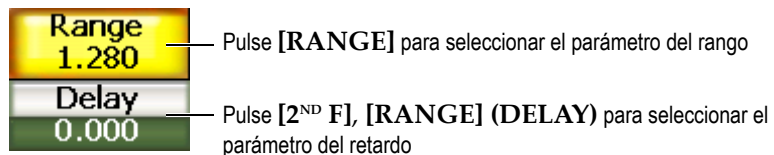


Figura 3-10 Botones de acceso directo a los parámetros del rango y retardo

### 3.1.9 Campos de lectura de las medidas

Los campos de lectura de las medidas están ubicados en la esquina superior izquierda de la pantalla, debajo de la barra de mensaje, y muestran los íconos y los valores de hasta seis medidas (véase la Figura 3-11 en la página 58). Consúltese la sección 3.3.3 en la página 70 para mayores detalles sobre la descripción de las mediciones disponibles y la manera de seleccionarlas.



Figura 3-11 Ejemplo de un campo de lectura de la medida y de sus íconos respectivos

#### 3.1.10 Pantalla en tiempo real

La pantalla en tiempo real representa gráficamente los datos ultrasonoros (véase la Figura 3-12 en la página 58). El modo representación *phased array* cuenta con diversos diseños de pantalla para visualizar las imágenes (consúltese la sección 14.1 en la página 259 para mayores detalles).

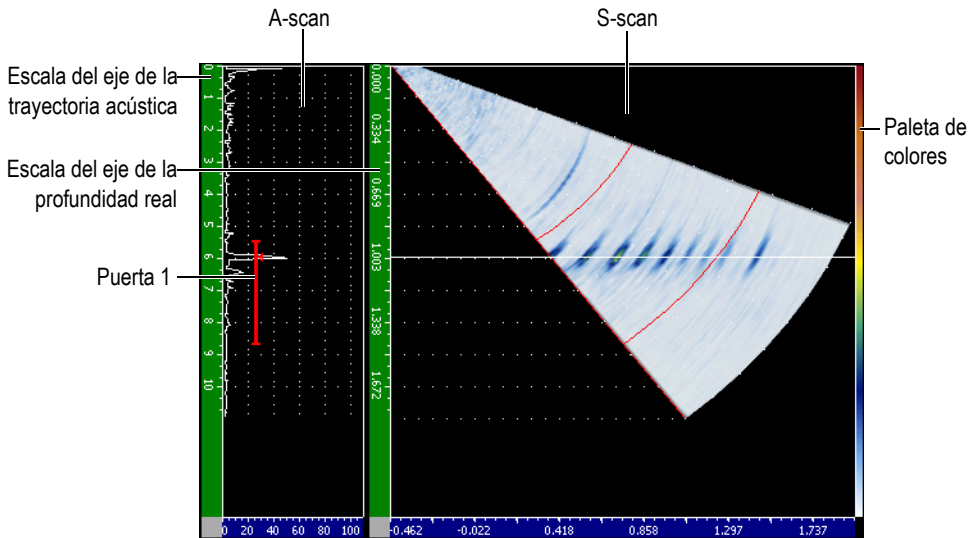


Figura 3-12 Ejemplo del diseño A/S Vert en la pantalla en tiempo real

### 3.1.11 Indicadores

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 se sirven de indicadores en la pantalla para señalar las funciones que están activadas. Ellos aparecen verticalmente en una zona angosta a la derecha de la pantalla en tiempo real (véase la Figura 3-13 en la página 59). La Tabla 9 en la página 60 ofrece la descripción de los indicadores disponibles.

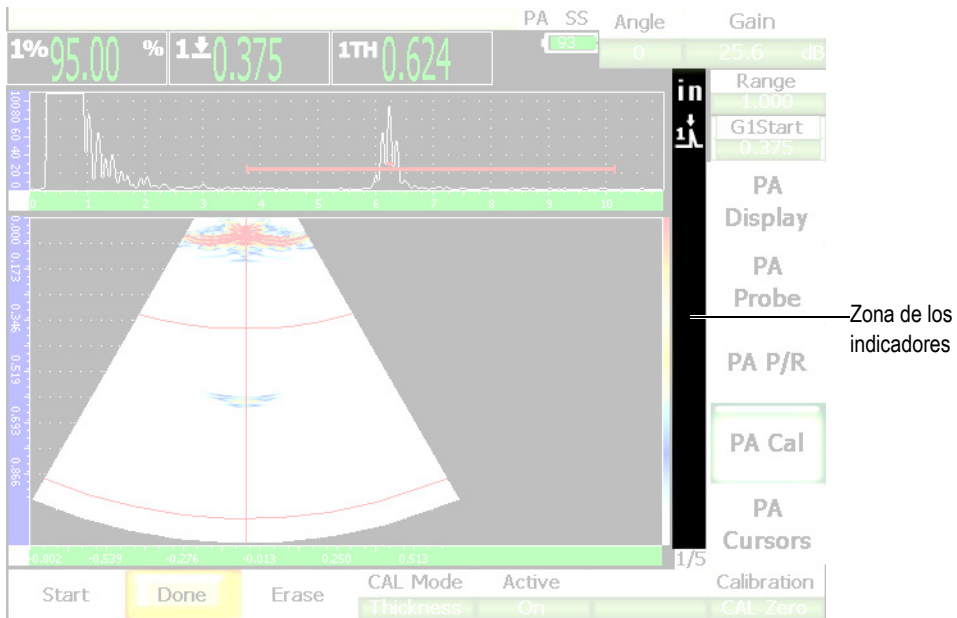


Figura 3-13 Zona de los indicadores

Tabla 9 Descripción de los indicadores



























Indicador	Descripción
	Unidad de la longitud en pulgadas
	Unidad de la longitud en milímetros
	Tecla [2 <sup>nd</sup> F] pulsada
	Puerta 1 en modo medición del pico
	Puerta 2 en modo medición del pico
	Puerta 1 en modo medición del flanco
	Puerta 2 en modo medición del flanco
	Puerta 1 en modo medición del primer pico
	Puerta 2 en modo medición del primer pico
	Función de memoria de picos, [PEAK MEM], activada
	Función de mantenimiento de picos, [2 <sup>ND</sup> F], [PEAK MEM] (PK HOLD), activado
	Función de congelamiento de la pantalla, [FREEZE], activada
	Función de consulta de los datos congelados activada. Pulse la tecla [MEAS/RESET] para desactivarla.
	Función <i>zoom</i> activada.



Tabla 9 Descripción de los indicadores (*continuación*)

Indicador	Descripción
	Función consulta del <i>zoom</i> activada.
	La alarma de la puerta 1 o puerta 2 ha sido disparada. El ícono parpadea y alterna con aquel del indicador del modo de medición de la puerta.
	Herramienta <i>software</i> DAC/TVG activada
	Herramienta <i>software</i> DGS/AVG activada
	Herramienta AWS D1.1/D1.5 activada
	Herramienta <i>software</i> AVG activada
	Herramienta <i>software</i> CSC activa
	Uso de la alimentación por corriente alterna
	Función calibración activada
	Acceso bloqueado a los parámetros <b>Gain</b> , <b>Auto CAL</b> , <b>PA Cal</b> , <b>Zero Offset</b> , <b>Velocity</b> , <b>Angle</b> , <b>Pulser</b> , <b>Receiver</b> y <b>PA P/R</b> (consúltese la sección 3.3.4 en la página 77).
	Acceso bloqueado a todas la teclas de función, excepto el botón de arranque (consúltese la sección 3.3.4 en la página 77).
	Sobreimpulso ( <i>overshoot</i> )

## 3.2 Grupos de menús

Los menús de los equipos de la serie EPOCH™ 1000 están categorizados según las funciones similares en el modo de ultrasonidos convencionales y representación *phased array*.

### 3.2.1 Menús del modo ultrasonidos convencionales

La Tabla 10 en la página 62 muestra los cinco menús estándares del modo ultrasonidos convencionales de los equipos de la serie EPOCH 1000.

**Tabla 10 Menús estándares del modo UT**

Menú	1/5	2/5	3/5	4/5	5/5
Botones de submenú	<b>Basic</b>	<b>Gate 1</b>	Display Setup	Sizing Option	Files
	<b>Pulser</b>	<b>Gate 2</b>	Meas Setup		
	Receiver	<b>Gate IF</b>	Inst Setup		
	<b>TRIG</b>	Gate Setup			
	<b>Auto Cal.</b>	Ref Cursor.			

Las siguientes tablas (Tabla 11 en la página 63 a Tabla 15 en la página 64) ofrecen un esquema de los submenús y parámetros disponibles en los menús del modo ultrasonidos convencionales.

**Tabla 11 Contenido del menú estándar 1/5 del modo UT**

Submenú	Parámetros						
<b>Basic</b>	Velocity	Zero	Range	Delay			
<b>Pulser</b>	PRF Mode	PRD	Energy	Damp	Mode	Pulser	Frequency
<b>Receiver</b>	Filter Grup	Filtre	Rect				Reject
<b>Trig.</b>	Angle	Thick	X Value	CSC	Diameter		
<b>Auto Cal.</b>	CAL Mode	CAL Velocity	CAL Zero	Velocity	Zero		

**Tabla 12 Contenido del menú estándar 2/5 del modo UT**

Submenú	Parámetros						
<b>Gate 1</b>	Zoom	Start	Width	Level	Alarm	Min Depth	Status
<b>Gate 2</b>	Zoom	Start	Width	Level	Alarm	Min Depth	Status
<b>Gate IF</b>	Zoom	Start	Width	Level	Alarm	Min Depth	Status
<b>Gate Setup</b>	Setup	G1 Tracks	G2 Tracks				
<b>Ref Cursor</b>	Cursor A	Cursor A	Cursor B	Cursor B			

**Tabla 13 Contenido del menú estándar 3/5 del modo UT**

Submenú	Parámetros						
<b>Display Setup</b>	Color Setup	A-scan Setup	VGA				
<b>Meas Setup</b>	Reading Setup	Unit	TH Res	% Res	Trigger	A-Out	
<b>Inst. Setup</b>	General	Owner Info	Status				

**Tabla 14 Contenido del menú estándar 4/5 del modo UT**

Submenú	Parámetros						
Sizing Option	DAC/TVG	DGS	AWSD1.5				

**Tabla 15 Contenido del menú estándar 5/5 del modo UT**

Submenú	Parámetros						
Files	Open	Create	Reset	Page Setup	First ID	Last ID	Id:

### 3.2.2 Menús del modo representación *phased array*

La Tabla 16 en la página 64 muestra los cinco menús estándares del modo representación *phased array* de los equipos de la serie EPOCH 1000. Algunos de estos menús son idénticos a los menús correspondientes del modo ultrasonidos convencionales.

**Tabla 16 Menús estándares del modo representación *phased array***

Menú	1/5	2/5	3/5	4/5	5/5
Botones de submenú	PA Display	Gate 1	Display Setup	Sizing Options	Files
	PA Probe	Gate 2	Meas Setup		
	PA P/R	Gate IF	Inst Setup		
	PA Cal	Gate Setup			
	PA Cursors	Ref Cursor			

Las siguientes tablas (Tabla 17 en la página 65 a Tabla 21 en la página 66) ofrecen un esquema de los submenús y parámetros disponibles en los menús del modo representación *phased array*.

**Tabla 17 Contenido del menú estándar 1/5 del modo PA**

Submenú	Parámetros						
<b>PA Display</b>	Screen				Best Fit	Scan Palette	Angle
<b>PA Probe</b>	Beam	Probe					
<b>PA P/R</b>	PRF	Freq	Energy	Rect	Video Filter	Filter	Reject
<b>PA Cal</b>	Depth 1	Depth 2	Cal Mode.	Velocity			Calibration
<b>PA Cursors</b>	Cursor X	Cursor X1	Cursor X2	Cursor Y	Cursor Y1	Cursor Y2	

**Tabla 18 Contenido del menú estándar 2/5 del modo PA**

Submenú	Parámetros						
<b>Gate 1</b>	Zoom	Start	Width	Level	Alarm	Min Depth	Status
<b>Gate 2</b>	Zoom	Start	Width	Level	Alarm	Min Depth	Status
<b>Gate IF</b>	Zoom	Start	Width	Level	Alarm	Min Depth	Status
<b>Gate Setup</b>	Setup	G1 Tracks	G1 Tracks				
<b>Ref Cursor</b>	Cursor A	Cursor A	Cursor B	Cursor B			

**Tabla 19 Contenido del menú estándar 3/5 del modo PA**

Submenú	Parámetros						
<b>Display Setup</b>	Color Setup	A-scan Setup	VGA	Image Overlay			
<b>Meas Setup</b>	Reading Setup	Unit	TH Res	% Res	Trigger	A-Out	
<b>Inst Setup</b>	General	Owner Info	Status				

**Tabla 20 Contenido del menú estándar 4/5 del modo PA**

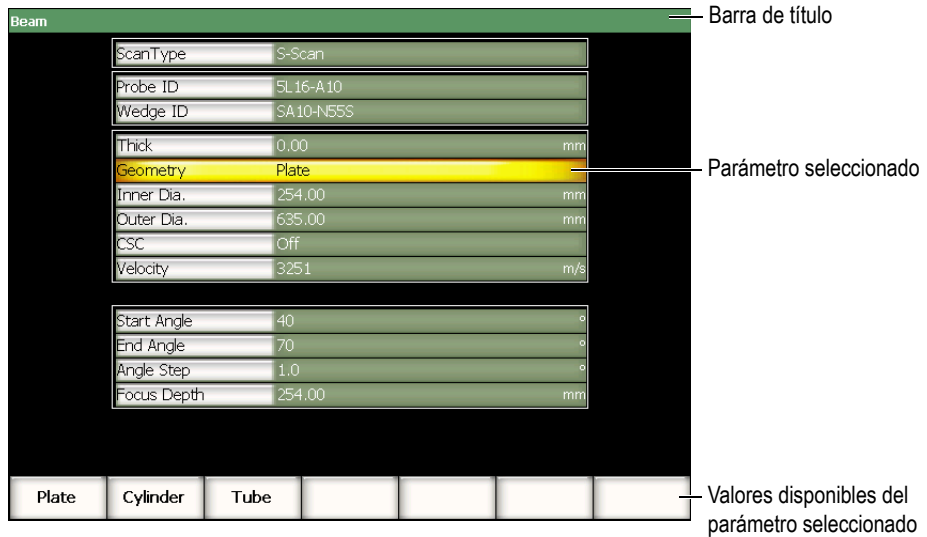
Submenú	Parámetros						
<b>Sizing Option</b>	AWSD1.5						

**Tabla 21 Contenido del menú estándar 5/5 del modo PA**

Submenú	Parámetros						
<b>Files</b>	Open	Create	Reset	Page Setup	First ID	Last ID	Id:

### 3.3 Páginas de configuración

El programa informático de los equipos de la serie EPOCH™ 1000 cuenta con una serie de páginas de configuración para ajustar las herramientas y funciones según las necesidades. Las páginas de configuración son accesibles mediante el parámetro correspondiente. Por ejemplo, en el modo representación *phased array*, seleccione **1/5 > PA Probe > Beam** para acceder a la página de configuración de los ajustes del haz ultrasonoro, tal como lo muestra la Figura 3-14 en la página 67.



**Figura 3-14** Página de configuración Beam

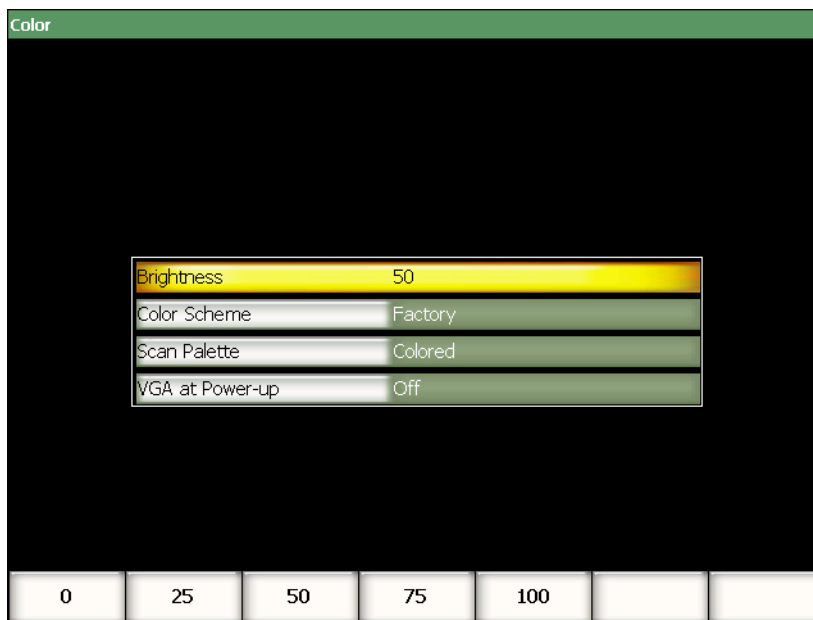
El nombre de la página de configuración aparece en la barra de título. Los parámetros aparecen en forma de tablas; el nombre del parámetro aparece en la columna izquierda y su valor y unidad, en la columna derecha. En el extremo inferior de la página de configuración aparecen siete botones que contienen los valores del parámetro seleccionado.

Pulse la tecla **[ESCAPE]** para salir de la página de configuración. Si un teclado USB está conectado al equipo de la serie EPOCH 1000, pulse la tecla **ESCAPE** para salir de la página de configuración.

Las secciones a continuación describen las páginas de configuración disponibles.

### 3.3.1 Página de configuración Color

Para acceder a la página de configuración **Color** (véase la Figura 3-15 en la página 68), seleccione **3/5 > Display Setup > Color Setup**.



**Figura 3-15** Página de configuración Color

Los parámetros disponibles son:

#### **Brightness**

Sirve para ajustar el brillo de la pantalla en incrementos de 5% o según un valor predeterminado (0%, 25%, 50%, 75% ó 100%).

#### **Color Scheme**

Sirve para ajustar la paleta de colores del equipo:

**Factory:** colores por defecto.

**LCD:** pantalla de fondo blanco y texto en negro.



### Scan Palette

Sirve para ajustar la paleta de colores de las imágenes *phased array*.

### Gray Scale

**Colored** (parámetro por defecto)

### VGA at Power-up

Sirve para activar automáticamente la salida VGA al inicio del sistema.

## 3.3.2 Página de configuración A-scan

Para acceder a la página de configuración **A-scan** (véase la Figura 3-16 en la página 69), seleccione **3/5 > Display Setup > A-scan Setup**.

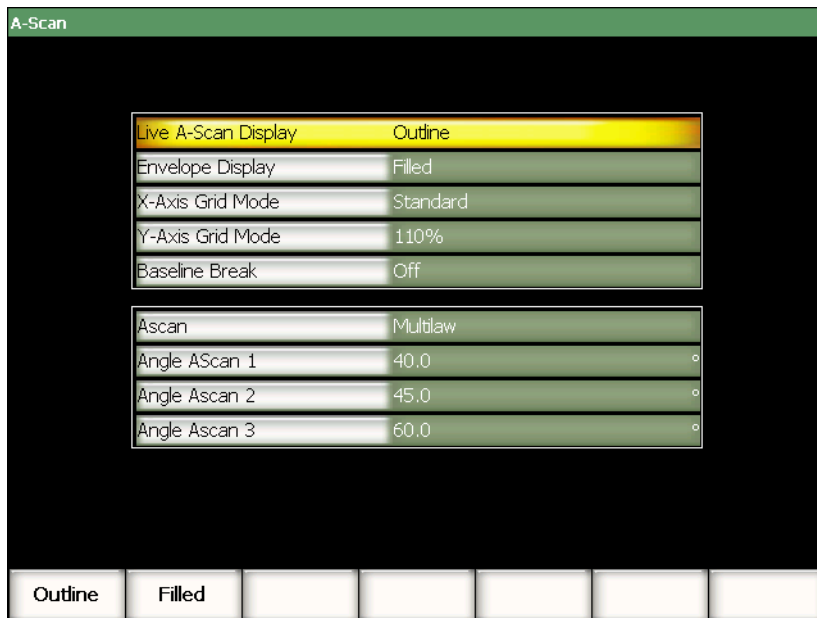


Figura 3-16 Página de configuración A-scan

Los parámetros disponibles son:

### Live A-scan Display

Sirve para activar el trazado del A-scan en tiempo real (**Outline** o **Filled**).

### **Envelope Display**

Sirve para activar el trazado de la envolvente del A-scan en el modo memoria de picos y mantenimiento de picos (**Outline** o **Filled**).

### **X-Axis Grid Mode**

Sirve para ajustar el modo de visualización de la cuadrícula del eje X (plano horizontal):

**Off:** Ninguna cuadrícula.

**Standar:** Diez divisiones equidistante, enumeradas del 1 al 10.

**Soundpath:** Cinco divisiones equidistantes, enumeradas según los valores de la trayectoria acústica.

**Leg:** Hasta cuatro divisiones que representan las distancias de los saltos en inspecciones con palpadores angulares y según el espesor de la pieza, enumeradas de L1 a L4.

### **Y-Axis Grid Mode**

Sirve para ajustar el modo de visualización de la cuadrícula del eje Y (plano vertical) al 100% o al 110% de la altura de la pantalla completa.

### **Baseline Break**

Sirve para activar o desactivar la función del corte de la línea de base.

### **Ascan**

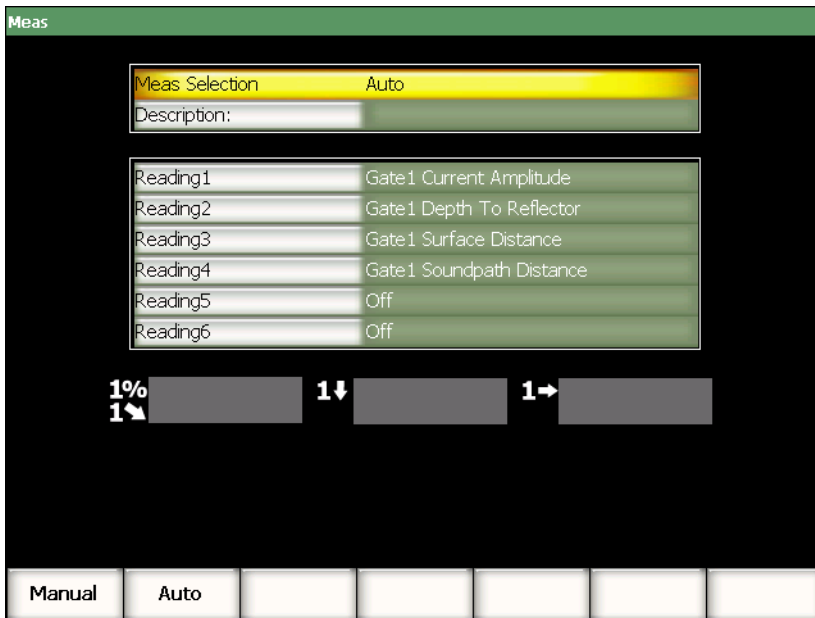
Sirve para seleccionar el modo del A-scan (**Single** o **MultiLaw**). En modo **MultiLaw**, es posible elegir los ángulos de tres A-scan.

### **Angle AScan 1, 2 ó 3**

Sirve para seleccionar el ángulo de los tres A-scan en el modo **MultiLaw**.

## **3.3.3 Página de configuración Meas**

Para acceder a la página de configuración de las mediciones **Meas** (véase la Figura 3-17 en la página 71), seleccione **3/5 > Meas Setup > Reading Setup**. Esta página permite seleccionar las medidas que aparecerán en los campos de lectura, en la parte superior de la pantalla (consúltese la sección 3.1.9 en la página 58).



**Figura 3-17** Página de configuración Meas

Los parámetros disponibles son:

### **Meas Selection**

Sirve para ajustar la lectura del campo de medida automáticamente (**Auto**) según la configuración del equipo, o manualmente (**Manual**).

### **Description**

Sirve para seleccionar las lecturas de las mediciones personalizadas e importadas del programa informático GageView™ Pro.

### **Lectura 1 a 6**

En el modo manual, cada campo de lectura es definido individualmente. Debajo de los parámetros de lectura, un ejemplo de la lectura aparece para ilustrar la posición de la medida que está siendo ajustada (véase la Figura 3-18 en la página 72). La Tabla 22 en la página 72 muestra las mediciones disponibles.










Figura 3-18 Ejemplo medidas e íconos en los campos de lectura

Tabla 22 Mediciones disponibles

Ícono	Medición	Descripción
	Gate 1 Thickness	<b>Espesor Puerta 1</b> Espesor en la puerta 1. No es utilizada con el parámetro del ángulo.
	Gate 2 Thickness	<b>Espesor Puerta 2</b> Espesor en la puerta 2. No es utilizada con el parámetro del ángulo.
	IF Gate Thickness	<b>Espesor Puerta IF</b> Espesor en la puerta IF. No es utilizada con el parámetro del ángulo.
	Gate 1 Sound Path Distance	<b>Prof. Ang. Puerta 1</b> Distancia (angular) de la trayectoria acústica en la puerta 1.
	Gate 2 Sound Path Distance	<b>Prof. Ang. Puerta 2</b> Distancia (angular) de la trayectoria acústica en la puerta 2.
	Gate 1 Depth to Reflector	<b>Prof. a Reflector Puerta 1</b> Profundidad hasta el reflector en la puerta 1. Se usa con el parámetro del ángulo.
	Gate 2 Depth to Reflector	<b>Prof. a Reflector Puerta 2</b> Profundidad hasta el reflector en la puerta 2. Se usa con el parámetro del ángulo.
	Gate 1 Surface Distance	<b>Proyección Puerta 1</b> Proyección horizontal hasta el reflector en la puerta 1. Se usa con el parámetro del ángulo.

Tabla 22 Mediciones disponibles (continuación)

Ícono	Medición	Descripción
	Gate 2 Surface Distance	<b>Proyección Puerta 2</b> Proyección horizontal hasta el reflector en la puerta 2. Se usa con el parámetro del ángulo.
	Gate 1 Surface Distance – X	<b>Proyección red. Puerta 1</b> Proyección horizontal reducida en la puerta 1. En otras palabras, proyección horizontal menos el valor X (distancia entre el punto de incidencia del haz en el eje de índice y el frente del palpador) en la puerta 1. Se usa con el parámetro del ángulo.
	Gate 2 Surface Distance – X	<b>Proyección red. Puerta 2</b> Proyección horizontal reducida en la puerta 2. En otras palabras, proyección horizontal menos el valor X (distancia entre el punto de incidencia del haz en el eje de índice y el frente del palpador) en la puerta 2. Se usa con el parámetro del ángulo.
	Gate 1 Minimum Depth	<b>Prof. Mínima Puerta 1</b> Profundidad mínima en la puerta 1. Reinicia los ajustes de la puerta y de la mayoría de los ajustes del emisor-receptor.
	Gate 2 Minimum Depth	<b>Prof. Mínima Puerta 2</b> Profundidad mínima en la puerta 2. Reinicia los ajustes de la puerta y de la mayoría de los ajustes del emisor-receptor.
	Gate 1 Maximum Depth	<b>Prof. Máxima Puerta 1</b> Profundidad máxima en la puerta 1. Reinicia los ajustes de la puerta y de la mayoría de los ajustes del emisor-receptor.
	Gate 2 Maximum Depth	<b>Prof. Máxima Puerta 2</b> Profundidad máxima en la puerta 2. Reinicia los ajustes de la puerta y de la mayoría de los ajustes del emisor-receptor.

**Tabla 22 Mediciones disponibles (continuación)**

Ícono	Medición	Descripción
<b>1%</b>	<b>Gate 1 Current Amplitude</b>	<b>Amplitud Actual Puerta 1</b> Amplitud en la puerta 1. Representada en porcentaje de la altura de la pantalla completa.
<b>2%</b>	<b>Gate 2 Current Amplitude</b>	<b>Amplitud Actual Puerta 2</b> Amplitud en la puerta 2. Representada en porcentaje de la altura de la pantalla completa.
<b>1%↑</b>	<b>Gate 1 Max. Amplitude</b>	<b>Amplitud Máxima Puerta 1</b> Amplitud máxima en la puerta 1. Reinicia los ajustes de la puerta y de la mayoría de los ajustes del emisor-receptor.
<b>2%↑</b>	<b>Gate 2 Max. Amplitude</b>	<b>Amplitud Máxima Puerta 2</b> Amplitud máxima en la puerta 2. Reinicia los ajustes de la puerta y de la mayoría de los ajustes del emisor-receptor.
<b>1%↓</b>	<b>Gate 1 Min. Amplitude</b>	<b>Amplitud Mínima Puerta 1</b> Amplitud mínima en la puerta 1. Reinicia los ajustes de la puerta y de la mayoría de los ajustes del emisor-receptor.
<b>2%↓</b>	<b>Gate 2 Min. Amplitude</b>	<b>Amplitud Mínima Puerta 2</b> Amplitud mínima en la puerta 2. Reinicia los ajustes de la puerta y de la mayoría de los ajustes del emisor-receptor.
<b>1%<b>C</b></b>	<b>Gate 1 Amplitude to Curve</b>	<b>Amplitud a Curva Puerta 1</b> Amplitud en la puerta 1. Representa la altura del eco como porcentaje (%) de la altura de la curva DAC/TVG.
<b>2%<b>C</b></b>	<b>Gate 2 Amplitude to Curve</b>	<b>Amplitud a Curva Puerta 2</b> Amplitud en la puerta 2. Representa la altura del eco como porcentaje (%) de la altura de la curva DAC/TVG.

Tabla 22 Mediciones disponibles (continuación)

Ícono	Medición	Descripción
<b>1dBC</b>	Gate 1 dB to Curve	<b>dB a Curva Puerta 1</b> Amplitud en la puerta 1. Representa el eco como intensidad sonora (dB) en proporción a la altura de la curva, allí donde es igual a 0 dB.
<b>2dBC</b>	Gate 2 dB to Curve	<b>dB a Curva Puerta 2</b> Amplitud en la puerta 2. Representa el eco como intensidad sonora (dB) en proporción a la altura de la curva, allí donde es igual a 0 dB.
<b>G2-1</b>	Echo-to-Echo (Gate 2 - Gate 1)	<b>Eco a eco (Puerta 2 - Puerta 1)</b> Espesor en la puerta 2 menos el espesor en la puerta 1 (medición eco a eco).
<b>G1-IF</b>	Gate 1 - IF Gate	<b>Puerta 1 - Puerta IF</b> Espesor en la puerta 1 menos el espesor en la puerta IF.
<b>G2-IF</b>	Gate 2 - IF Gate	<b>Puerta 1 - Puerta IF</b> Espesor en la puerta 2 menos el espesor en la puerta IF.
<b>D=</b>	AWS D1.1/D1.5 Weld Rating (D)	<b>Norma AWS D1.1/D1.5</b> Cálculo del valor D para el eco en la puerta.
<b>FBH</b>	Flat-Bottom hole (FBH) Size	<b>Orificio de fondo plano</b> Tamaño del orificio de fondo plano (equivalente al tamaño del reflector) para la elevación de la curva DGS/AVG.
<b>OS</b>	Overshoot (OS)	<b>Overshoot (OS): dB/AVG</b> Valor en intensidad sonora (dB) cuando el eco sobrepasa la curva DGS/AVG.
<b>Ref%</b>	Reject	<b>Supresión</b> Porcentaje de supresión (rechazo) aplicado en la imagen activa.

Tabla 22 Mediciones disponibles (*continuación*)

Ícono	Medición	Descripción
<b>A-G1</b>	<b>Cursor A - Gate 1</b>	<b>Cursor A - Puerta 1</b> Diferencia entre la posición del cursor A y la posición de la indicación del defecto en la puerta 1.
<b>B-G1</b>	<b>Cursor B - Gate 1</b>	<b>Cursor B - Puerta 1</b> Diferencia entre la posición del cursor B y la posición de la indicación del defecto en la puerta 1.
<b>B-A1</b>	<b>Cursor B - Cursor A</b>	<b>Cursor B - Cursor A</b> Diferencia entre la posición del cursor B y la posición del cursor A.
<b>A-G2</b>	<b>Cursor A - Gate 2</b>	<b>Cursor A - Puerta 2</b> Diferencia entre la posición del cursor A y la posición de la indicación del defecto en la puerta 2.
<b>B-G2</b>	<b>Cursor B - Gate 2</b>	<b>Cursor B - Puerta 2</b> Diferencia entre la posición del cursor B y la posición de la indicación del defecto en la puerta 2.
<b>A-IF</b>	<b>Cursor A - IF Gate</b>	<b>Cursor A - Puerta IF</b> Diferencia entre la posición del cursor A y la posición de la indicación del defecto en la puerta IF.
<b>B-IF</b>	<b>Cursor B - IF Gate</b>	<b>Cursor B - Puerta IF</b> Diferencia entre la posición del cursor B y la posición de la indicación del defecto en la puerta IF.
<b>X<sub>2</sub>-X<sub>1</sub></b>	<b>Cursor X2 - Cursor X1</b>	Diferencia entre la posición del cursor X2 y la posición del cursor X1 en el modo medición de tipo S-scan congelado.
<b>Y<sub>2</sub>-Y<sub>1</sub></b>	<b>Cursor Y2 - Cursor Y1</b>	Diferencia entre la posición del cursor Y2 y la posición del cursor Y1 en el modo medición de tipo S-scan congelado.



Tabla 22 Mediciones disponibles (continuación)

Ícono	Medición	Descripción
	<b>Cursor X1, Cursor Y1 Intersect Amplitude</b>	<b>Cursor X1, Cursor Y1 Amplitud Intersec.</b> Amplitud de la señal a la intersección del cursor X1 y del cursor Y1 en el modo medición de tipo S-scan congelado.
	<b>Cursor X1, Cursor Y1 Intersect Depth</b>	<b>Cursor X1, Cursor Y1 Profundidad Intersec.</b> Espesor o profundidad a la intersección del cursor X1 y del cursor Y1 en el modo medición de tipo S-scan congelado.

### 3.3.4 Página de configuración General

Para acceder a la página de configuración **General** (véase la Figura 3-19 en la página 77), seleccione **3/5 > Inst. Setup > General**. En ella, es posible configurar los parámetros generales como el idioma, la fecha y la hora.

The screenshot shows the 'General' configuration page with the following settings:

Language	English
Key Beep	Off
Alarm Beep	Off
All Lock	Off
Cal Lock	Off
Temp Cal	Auto
Locale	Option3
Radix Sample	12.34
Date Pattern	yyyy/MM/dd
Year	2007
Month	8
Date	3
Hour	0
Minute	7
Mode	24-Hr

Figura 3-19 Página de configuración General

Los parámetros disponibles son:

### **Language**

Sirve para seleccionar el idioma de la interfaz: alemán, chino, español, francés, inglés, japonés y ruso.


### **Key Beep**

Sirve para activar o desactivar el sonido que emiten las teclas al ser pulsadas.

### **Alarm Beep**


Sirve para activar o desactivar el sonido que emite la alarma cuando es disparada.

### **All Lock**

Sirve para bloquear el acceso a las teclas de función del equipo, salvo el botón de arranque. El símbolo de un candado  aparece en la zona de los indicadores cuando esta función está activada. Apague y vuelva a encender el equipo para desbloquear la teclas.

### **Cal Lock**

Sirve para bloquear el acceso a las siguientes funciones: **Gain**, **Auto CAL**, **Cal PAI**, **Zero Offset**, **Velocity**, **Angle**, **Pulser**, **Receiver** y **PA P/R**. El símbolo de un

candado pequeño  aparece en la zona de los indicadores cuando esta función está activada.

### **Temp Cal**

Sirve para seleccionar entre el ajuste automático o manual de la temperatura. El ajuste de la temperatura permite normalizar la respuesta de los componentes internos del equipo cuando la temperatura interna del equipo varía. Así, se asegura un alineamiento vertical adecuado y una respuesta apropiada del A-scan. El ajuste de la temperatura suspende la adquisición de los datos por 1 ó 2 segundos. Es recomendable ajustar automáticamente la temperatura durante las inspecciones manuales; por el contrario, durante las inspecciones automatizadas, es recomendable ajustarla manualmente para evitar la pérdida de datos.

### **Locale**

Sirve para seleccionar el formato para representar los valores numéricos (raíz) y la fecha en la pantalla.

### **Year**

Sirve para ajustar el año.

**Month**

Sirve para ajustar el mes.

**Date**

Sirve para ajustar el día (fecha).

**Hour**

Sirve para ajustar la hora.

**Minute**

Sirve para ajustar los minutos.

**Mode**

Sirve para seleccionar el modo de visualización del reloj: **AM**, **PM** o **24H**.

### 3.3.5 Página de configuración Owner Info

Para acceder a la página de configuración de bienvenida **Owner Info** (véase la Figura 3-20 en la página 79), seleccione **3/5 > Inst. Setup > Owner Info**. Esta página tiene cinco líneas de texto para introducir la información que aparecerá después de la pantalla de inicio durante el arranque del sistema. Generalmente, este texto incluye la información sobre el propietario del equipo o sobre la compañía, como la dirección y el teléfono.

Figura 3-20 Página de configuración Owner Info

### 3.3.6 Página de configuración Status

Para acceder a la página de configuración del estado del equipo **Status** (véase la Figura 3-21 en la página 80), seleccione **3/5 > Inst. Setup > Owner Info**. Esta página contiene la información sobre el estado actual del equipo como la temperatura interna, la carga de la batería y los datos de identificación del *hardware* y *software*.

The screenshot shows the 'Status' configuration page with the following data:

Internal Temperature	39	°C
Battery	(1) 90	%
Battery Capacity	7096   0	mAh
Battery Design Capacity	7200   0	mAh
Battery Status	LION   12.38W   29°C   398min	
Name	OlympusNDT Epoch_AFDPA	
Built	5.20.002Jan 12 2009	
Ver	1.1.0.71   CPLD:3   PCB:31	
DAS Ver.	CPLD:1   FPGA:1.0.B   DAS:1	
S/N	8202-0247-4544-b4e1	

Below the hardware information is a text input field for the software serial number, and a keypad for the software activation code.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
W	X	Y	Z	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	.	*	/	-	+	BS	MR	

Program Key: [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Annotations:

- Número de serie del software (points to the serial number field)
- Introduzca aquí el código de activación de las herramientas software (points to the keypad)

Figura 3-21 Página de configuración Status

La página de configuración del estado del equipo **Status** permite introducir los códigos de activación de las herramientas *software* no incluidas en serie en el equipo. Este código es provisto por un representante de Olympus después de comprar una herramienta *software*. Consúltese la sección 11.1 en la página 197 para mayores detalles sobre la activación de las herramientas *software*.

### 3.3.7 Página de configuración Display (modo PA solamente)

Para acceder a la página de configuración de la imagen en la pantalla **Display** (véase la Figura 3-22 en la página 81), seleccione **3/5 > Display Setup > Image Overlay**. Esta página permite activar las máscaras en la imagen S-scan.

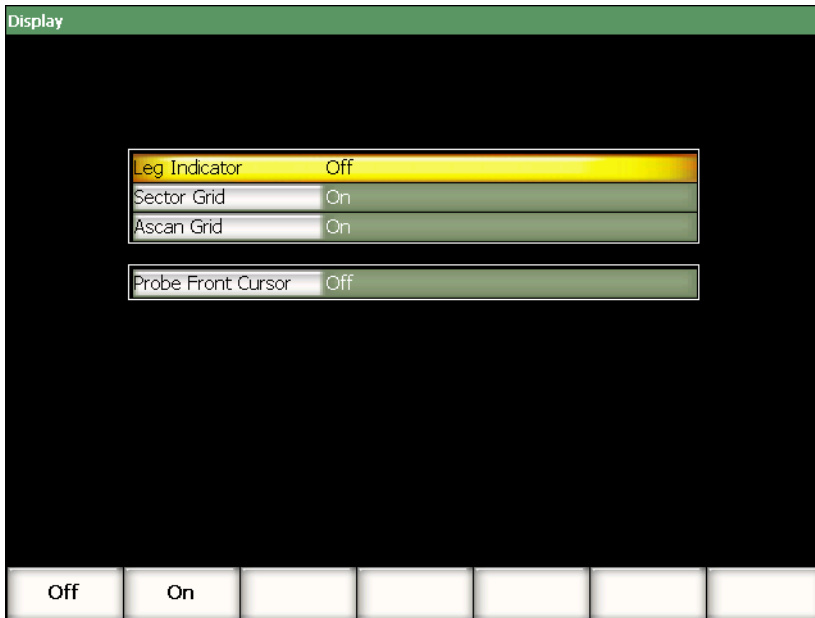


Figura 3-22 Página de configuración Display

Los parámetros disponibles son:

#### Leg Indicator

Sirve para activar un indicador que representa la distancia del salto en la imagen S-scan. Este parámetro es activado cuando el espesor de la pieza es definido en la página de configuración del haz **1/5 > PA Probe > Beam**.

#### Sector Grid

Sirve para activar o desactivar la cuadrícula en el eje X de la imagen S-scan.

#### Ascan Grid

Sirve para activar o desactivar la cuadrícula en el eje X de la imagen S-scan.

### Probe Front Cursor

Sirve para activar o desactivar un indicador que representa el frente del palpador *phased array* en la imagen S-scan. Esta función es útil durante las mediciones de la proyección y es parecida a la función de corrección del valor X, ya que el punto de incidencia del haz en el eje de índice en el modo representación *phased array* varía según la ley focal seleccionada.

## 3.4 Procedimientos básicos

Las siguientes secciones explican paso a paso los procedimientos básicos que deben de ser rápidamente aprendidos. Los detalles de estos procedimientos básicos no son repetidos en los procedimientos más complejos descritos en el presente manual.

### 3.4.1 Navegación a través de la estructura de los menús

El siguiente procedimiento ofrece instrucciones generales para navegar a través de los menús.

#### Para seleccionar un menú, un submenú y un parámetro

1. Asegúrese de que uno de los botones de submenú esté resaltado; para ello utilice uno de los siguientes métodos (consúltese la sección 3.1.3 en la página 54 para mayores detalles):
  - a) Pulse una de las teclas de función **[F<n>]**.
  - b) Pulse la tecla **[ESCAPE]** tantas veces como sea necesario hasta alcanzar el nivel de menú.
  - c) Si un ratón USB está conectado al equipo, haga clic en uno de los submenús.
  - d) Si un teclado USB está conectado al equipo, pulse la tecla **ESC** tantas veces como sea necesario hasta alcanzar el nivel de menú.
2. Seleccione uno de los menús mediante uno de los siguientes métodos:
  - a) Gire lentamente la perilla de ajuste hasta que el menú deseado aparezca en el lado derecho de la pantalla.
  - b) Pulse la tecla de dirección **[DERECHA]** o **[IZQUIERDA]** hasta que el menú deseado aparezca en el lado derecho de la pantalla.
  - c) Si un ratón USB está conectado al equipo, gire la ruedita del ratón hasta que el menú deseado aparezca en el lado derecho de la pantalla.

- d) Si un teclado USB está conectado al equipo, pulse las teclas de dirección derecha e izquierda hasta que el menú deseado aparezca en el lado derecho de la pantalla.  
El indicador de menú señala la lista de menús seleccionada (consúltese la sección 3.1.1 en la página 50 para mayores detalles).
3. Seleccione uno de los submenús mediante uno de los siguientes métodos:
- Pulse la tecla de función [**F<n>**] que corresponde al botón de submenú deseado.
  - Pulse la tecla de dirección [**ARRIBA**] o [**ABAJO**] hasta resaltar el submenú deseado.
  - Si un ratón USB está conectado al equipo, haga clic en el submenú deseado.
  - Si un teclado USB está conectado al equipo, pulse las teclas de dirección arriba y abajo hasta que el submenú deseado aparezca en el lado derecho de la pantalla.  
Los parámetros del submenú seleccionado aparecen en la parte inferior de la pantalla.
4. Seleccione uno de los parámetros mediante uno de los siguientes métodos:
- Pulse la tecla de parámetro [**P<n>**] que corresponde al botón de parámetro deseado.
  - Pulse la tecla de dirección [**DERECHA**] o [**IZQUIERDA**] hasta resaltar el parámetro deseado.
  - Si un ratón USB está conectado al equipo, haga clic en el parámetro deseado.
  - Si un teclado USB está conectado al equipo, pulse la tecla **Intro** hasta el nivel de los parámetros. Luego, utilice las teclas de dirección arriba y abajo hasta resaltar el parámetro deseado.

### 3.4.2 Navegación a través de las páginas de configuración

Para acceder a las páginas de configuración es necesario pulsar la tecla de parámetro correspondiente.

#### Para navegar en una página de configuración

- Seleccione el parámetro apropiado para abrir la página de configuración deseada (por ejemplo: seleccione **1/5 > PA Probe > Beam**).
- Seleccione uno de los parámetros mediante uno de los siguientes métodos:
  - Pulse la tecla de dirección [**ARRIBA**] o [**ABAJO**] hasta resaltar el parámetros deseado.

- b) Si un ratón USB está conectado al equipo, haga clic en el parámetro deseado.
  - c) Si un teclado USB está conectado al equipo, pulse las teclas de dirección arriba y abajo hasta seleccionar el parámetro deseado.
3. Modifique el valor mediante uno de los métodos siguientes:
- a) Gire la perilla de ajuste.
  - b) Pulse las teclas de dirección **[DERECHA]** e **[IZQUIERDA]**.
  - c) Si los valores aparecen en la parte inferior de la pantalla, pulse la tecla de parámetro **[P<n>]** que corresponde al botón del valor deseado.
  - d) Si un ratón USB está conectado al equipo, gire la ruedita del ratón.
  - e) Si un teclado USB está conectado al equipo, pulse las teclas de dirección arriba y abajo.
4. Para salir de la página de configuración, utilice uno de los métodos siguientes:
- a) Pulse la tecla **[ESCAPE]**.
  - b) Si un teclado USB está conectado al equipo, pulse la tecla **ESC**.
- Las modificaciones surten efecto inmediatamente. No es posible cancelar las modificaciones.

### 3.4.3 Cambio de valor de un parámetro

El procedimiento a continuación describe la manera de modificar o seleccionar el valor de un parámetro.

#### Para seleccionar el valor de un parámetro

1. Elija un parámetro que contiene una selección de valores (consúltese la sección 3.4.1 en la página 82 para mayores detalles).  
El fondo del botón de parámetro resaltado de vuelve amarillo (consúltese la sección 3.1.3 en la página 54 para mayores detalles).
2. Utilice uno de los métodos siguientes para seleccionar el valor:
  - a) Gire la perilla de ajuste hasta que el valor deseado aparezca en el botón.
  - b) Pulse las teclas de dirección **[ARRIBA]** y **[ABAJO]** hasta que el valor deseado aparezca en el botón.
  - c) Si un ratón USB está conectado al equipo, gire la ruedita del ratón hasta que el valor deseado aparezca en el botón.
  - d) Si un teclado USB está conectado al equipo, pulse las teclas de dirección arriba y abajo hasta que el valor deseado aparezca en el botón.El valor seleccionado surte efecto inmediatamente.



## Para modificar el valor de un parámetro

1. Elija un parámetro que contiene un valor modificable (consúltese la sección 3.4.1 en la página 82 para mayores detalles).  
El fondo del botón de parámetro resaltado de vuelve amarillo (consúltese la sección 3.1.3 en la página 54 para mayores detalles).
2. De ser necesario, seleccione un incremento grueso o fino mediante uno de los métodos siguientes:
  - a) Pulse la tecla **[ACEPTAR]**.
  - b) En el teclado USB conectado al equipo, pulse la tecla **Intro**.  
El incremento es grueso cuando el nombre del botón está subrayado, y fino, cuando no lo está.
3. Utilice uno de los métodos siguientes para modificar el valor:
  - a) Gire la perilla de ajuste hasta que el valor deseado aparezca en el botón.
  - b) Pulse las teclas de dirección **[ARRIBA]** y **[ABAJO]** hasta que el valor deseado aparezca en el botón.
  - c) Si un ratón USB está conectado al equipo, gire la ruedita del ratón hasta que el valor deseado aparezca en el botón.
  - d) Si un teclado USB está conectado al equipo, pulse las teclas de dirección arriba y abajo hasta que el valor deseado aparezca en el botón.

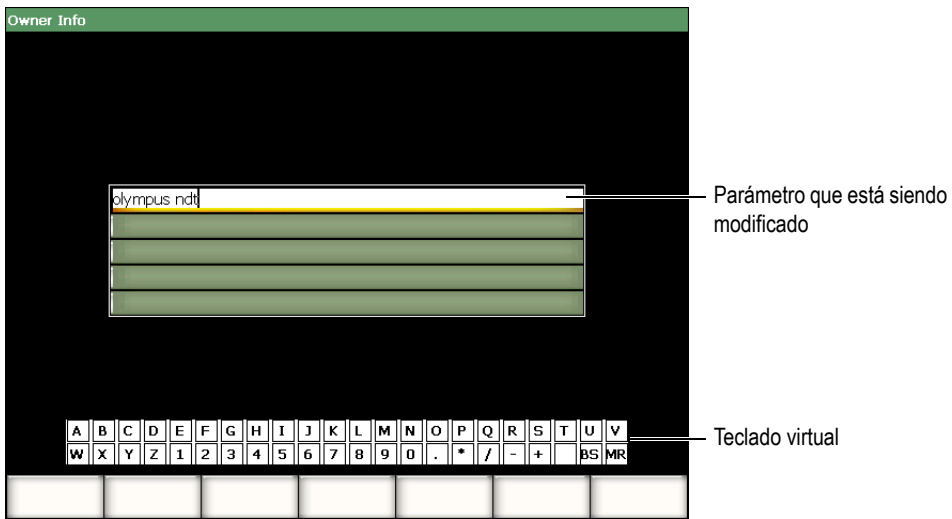
El valor modificado surte efecto inmediatamente.

### 3.4.4 Introducción de un valor alfanumérico con el teclado virtual

Las páginas de configuración que contienen parámetros alfanuméricos, también contienen un teclado virtual. Éste permite introducir fácilmente los caracteres alfanuméricos sin la necesidad de utilizar un teclado USB.

#### Para introducir un valor alfanumérico con el teclado virtual

1. Abra una página de configuración que contiene parámetros alfanuméricos.  
Por ejemplo, seleccione **3/5 > Inst. Setup > Owner Info** para acceder a la página de configuración **Owner Info** (véase la Figura 3-23 en la página 86).



**Figura 3-23 Teclado virtual de la página de configuración Owner Info**

2. Utilice las teclas de dirección **[ARRIBA]** y **[ABAJO]** para seleccionar el parámetro que será modificado.
3. Para introducir los caracteres con el teclado virtual utilice uno de los métodos siguientes:
  - a) Gire la perilla de ajuste para seleccionar el carácter que será introducido y, luego, pulse la tecla **[ACEPTAR]** para introducir el carácter en la zona de texto.
  - o
  - b) Si un ratón USB está conectado al equipo, haga clic en el carácter deseado. Para introducir una letra mayúscula, mantenga pulsada la tecla **[2<sup>nd</sup> F]** mientras hace clic en uno de los caracteres.
4. Repita la etapa 3 para introducir otros caracteres.
5. Para borrar un carácter introducido:
  - a) Utilice las teclas de dirección **[IZQUIERDA]** y **[DERECHA]** para mover el curso a la derecha del carácter que será borrado.
  - b) Gire la perilla de ajuste para seleccionar la tecla virtual **BS** y pulse la tecla **[ACEPTAR]**.

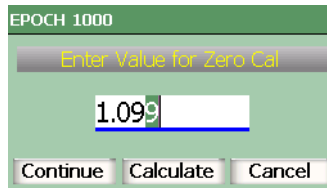
6. Para insertar un carácter:
  - a) Utilice las teclas de dirección **[IZQUIERDA]** y **[DERECHA]** para mover el cursor la punto de inserción.
  - b) Repita la etapa 3 para insertar el carácter.
7. Para guardar los datos y salir de la página de configuración, pulse la tecla **[ESCAPE]**.

### 3.4.5 Uso de los cuadros de diálogo

El programa informático de los equipos de la serie EPOCH™ 1000 cuenta con cuadros de diálogo, por ejemplo durante la calibración, para poder modificar el valor de un parámetro. El procedimiento a continuación describe la manera de usar los cuadros de diálogo.

#### Para usar un cuadro de diálogo

1. Utilice las teclas de dirección **[DERECHA]** e **[IZQUIERDA]** para colocar el cursor sobre el dígito que será modificado, tal como lo muestra el ejemplo de la Figura 3-24 en la página 87.



**Figura 3-24 Ejemplo de un cuadro de diálogo**

2. Pulse las teclas de dirección **[ARRIBA]** y **[ABAJO]**, o gire la perilla de ajuste para modificar el dígito.
3. De ser necesario, repita las etapas 1 y 2 para modificar otros dígitos.
4. Después de modificar el valor, pulse las teclas de dirección **[DERECHA]** e **[IZQUIERDA]** para seleccionar uno de los botones del cuadro de diálogo.
5. Pulse la tecla **[ACEPTAR]** para activar el botón seleccionado.

### **3.5 Administración de datos con el programa informático GageView Pro**

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 son compatibles con el programa informático para equipos portátiles GageView™ Pro de Olympus. Este programa permite descargar los datos de inspección, consultar las medidas en una computadora, exportar los datos de medición y calibración a programas de hojas de cálculo comunes, crear copias de seguridad de los datos de inspección y de calibración, y efectuar operaciones de base como las capturas de pantalla y la actualización del *firmware* del equipo.

Consúltese el manual del usuario GageView™ Pro.

---

## 4. Ajuste del emisor y receptor (modo ultrasonidos convencionales)

---

Este capítulo describe la manera de ajustar el emisor y el receptor de los equipos de la serie EPOCH™ 1000 en modo ultrasonidos convencionales.

Los temas a tratar son los siguientes:

- Ajuste de la sensibilidad (ganancia).
- Uso de la herramienta software AUTO-XX%.
- Ajuste de la ganancia de referencia y la ganancia de inspección.
- Ajustes del emisor.
- Ajuste del receptor.
- Grupo de filtros personalizados.

### 4.1 Ajuste de la sensibilidad (ganancia)

#### Para ajustar la sensibilidad

1. Pulse la tecla **[GAIN]**.
2. Pulse la tecla **[ACEPTAR]** para seleccionar entre un incremento grueso o fino.
3. Utilice uno de los siguientes dos métodos para ajustar la ganancia:
  - a) Pulse las teclas de dirección **[ARRIBA]** y **[ABAJO]**.
  - b) Gire la perilla de ajuste hacia la derecha o izquierda.

---

<b>NOTA</b>
-------------

La sensibilidad total del sistema es de 110 dB.

---

## 4.2 Uso de la herramienta **software AUTO-XX%**

La herramienta **AUTO-XX%** era denominada AUTO-80% en la serie EPOCH 4. El ajuste por defecto es el 80% de la altura de la pantalla completa. Sin embargo, este valor puede ser modificado según las necesidades de inspección.

Esta herramienta sirve para ajustar rápidamente la ganancia (dB) para que el pico en la puerta alcance el XX% de la altura de la pantalla completa. Esta función es sobre todo útil para que el eco proveniente de una indicación de referencia alcance el XX% de la altura de la pantalla completa para definir el nivel de la ganancia de referencia (consúltese la sección 4.3 en la página 91 para mayores detalles).

Es posible utilizar la función **AUTO-XX%** para que el eco de cualquiera de las puertas alcance el XX% de la altura de la pantalla completa.

### Para usar la herramienta **software AUTO-XX%**

1. Pulse la tecla [**GATE**] para seleccionar la puerta de medición del eco que será ajustado.
2. Pulse la tecla [**2<sup>nd</sup> F**], [**GATE**] (**AUTO XX%**) para activar la función **AUTO-XX%**.

---

<b>NOTA</b>
-------------

La herramienta **AUTO-XX%** puede ser activada en todo momento. Si ninguna puerta es seleccionada, la herramienta **AUTO-XX%** es aplicada a la última puerta ajustada.

---

---

<b>NOTA</b>
-------------

La función **AUTO-XX%** puede ser utilizada cuando el eco excede la amplitud deseada. El eco puede ser superior o inferior al XX% de la altura de la pantalla completa. Si la señal tiene una amplitud muy elevada (superior al 500% de la altura de la pantalla completa), será necesario activar la herramienta **AUTO-XX%** más de una vez.

---

## 4.3 Ajuste de la ganancia de referencia y la ganancia de inspección

El ajuste de la ganancia del equipo como el nivel de referencia es útil durante las inspecciones donde es necesario adicionar o sustraer la ganancia de inspección a la ganancia de referencia.

### Para añadir la ganancia de inspección

1. Pulse las teclas [2<sup>nd</sup> F], [GAIN] (REF dB).  
EL campo de medida muestra la lectura **REF XX.X + 0.0 dB**. La ganancia de inspección puede ser ahora añadida o sustraída.
2. Pulse la tecla [ACEPTAR] para seleccionar entre un incremento grueso o fino.

---

#### NOTA

El incremento grueso modifica el valor de la ganancia en  $\pm 6$  dB. El incremento fino, en  $\pm 0,1$  dB.

---

3. Ajuste la ganancia de inspección con las teclas de dirección [ARRIBA] y [ABAJO], o con la perilla de ajuste.

os parámetros siguientes aparecen en el submenú **1/5 > Basic** durante el ajuste de la ganancia de referencia y la ganancia de inspección.

#### Add

Sirve para añadir la ganancia de inspección a la ganancia de referencia y para desactivar la función de la ganancia de referencia.

#### Scan dB

Sirve para alternar entre la ganancia de inspección y el valor 0,0 dB (nivel de referencia) para comparar en vivo la amplitud y la indicación de referencia.

#### Off

Sirve para desactivar la función de la ganancia de referencia sin añadir la ganancia de inspección a la ganancia de base del equipo.

## 4.4 Ajustes del emisor

En el modo ultrasonidos convencionales de los equipos de la serie EPOCH™ 1000, los ajustes del emisor se encuentran en el submenú **1/5 > Pulsar**. Los parámetros de ajuste del emisor son:

- Frecuencia de repetición de impulsos (PRF).
- Energía del impulso (tensión).
- Amortiguamiento.
- Modos de inspección.
- Forma de onda del emisor.
- Frecuencia del emisor (ancho del impulso).

### 4.4.1 Frecuencia de repetición de impulsos (PRF)

La frecuencia de repetición de impulsos (PRF) mide la cantidad de impulsos enviados al palpador por el circuito electrónico de los equipos de la serie EPOCH™ 1000.

La PRF es generalmente ajustada según el método de inspección o la forma de la pieza bajo ensayo. En aplicaciones de inspección de piezas de larga trayectoria acústica, es necesario reducir la PRF para evitar los ecos fantasmas que generan señales parásitas en la pantalla. En aplicaciones de escaneo rápido, a menudo es necesario utilizar una PRF elevada para asegurar la detección de defectos pequeños cuando el palpador se mueve sobre la pieza bajo ensayo.

Los equipos de la serie EPOCH 1000 permiten ajustar la PRF de 5 Hz a 6000 Hz, en incrementos de 50 Hz (grueso) ó 5 Hz (fino). Asimismo, estos detectores cuentan con dos ajustes automáticos (**Auto-PRF**) de la PRF según el valor del rango de la pantalla.

#### Para seleccionar el tipo de ajuste de la PRF

- ◆ Seleccione **1/5 > Pulsar > Mode PRF** y seleccione el tipo de ajuste. Las opciones disponible son:

##### **Auto Low**

Sirve para ajustar la PRF al valor mínimo estándar, en función al rango de la pantalla y al modo de inspección (ajuste por defecto).

##### **Auto High**

Sirve para ajustar la PRF al valor máximo estándar, en función al rango de la pantalla y al modo de inspección.



## Manual

Sirve para ajustar manualmente la PRF.

### Para ajustar manualmente la PRF

1. Seleccione **1/5 > Pulser > Mode PRF**, seleccione el tipo de ajuste **Manual** y elija **PRF**.
2. Utilice la tecla [**ACEPTAR**] para pasar entre el incremento grueso y fino.

#### NOTA

Los equipos de la serie EPOCH 1000 efectúan inspecciones de *disparo único*. Esto quiere decir que la adquisición, medición y trazado del A-scan completo se realiza a cada impulso (disparo), en vez de efectuar múltiples disparos de adquisición para reproducir el A-scan completo. En modo de ultrasonidos convencionales, la velocidad de medición de los equipos de la serie EPOCH 1000 siempre es igual a la PRF, a menos que un multiplexor sea utilizado.

## 4.4.2 Energía del impulso (tensión)

En modo de ultrasonidos convencionales, los equipos de la serie EPOCH™ 1000 permiten ajustar la energía del impulso de 50 V a 475 V, en incrementos de 25 V. Esta flexibilidad permite ajustar la energía del impulso al mínimo para extender la duración de la batería, o ajustarla al máximo para inspeccionar materiales difíciles.

### Para ajustar la energía del impulso

- ◆ Seleccione **1/5 > Pulser > Energy** y modifique el valor. El incremento grueso y fino para el ajuste de la energía del impulso es el mismo (25 V).

#### NOTA

Para maximizar la vida útil de la batería y del palpador, es recomendable utilizar un ajuste bajo cuando la aplicación lo permita. En la mayoría de las aplicaciones, no es necesario que el ajuste de la tensión exceda los 200 V.

### 4.4.3 Amortiguamiento

El circuito interno resistivo de los equipos de la serie EPOCH™ 1000 permite controlar el amortiguamiento para optimizar la forma del A-scan durante mediciones de alta resolución. En modo ultrasonidos convencionales, el EPOCH™ 1000 cuentan con cuatro ajustes para el amortiguamiento: **50 Ω, 100 Ω, 200 Ω y 400 Ω.**

#### Para ajustar el amortiguamiento

- ◆ Seleccione **1/5 > Pulser > Dam** y modifique el ajuste.

---

<b>CONSEJO</b>
----------------

Generalmente, una baja resistencia eléctrica ( $\Omega$ ) aumenta el amortiguamiento y mejora la resolución cercana a la superficie; por el contrario, una alta resistencia eléctrica disminuye el amortiguamiento y aumenta la profundidad de adquisición del sistema.

---

La correcta selección del amortiguamiento permite ajustar con precisión el EPOCH 1000 para que funcione con un palpador específico. Según el palpador utilizado, los diferentes ajustes de amortiguamiento aumentan la resolución cercana a la superficie o la profundidad de penetración del sistema.

### 4.4.4 Modos de inspección

En modo de ultrasonidos convencionales, los equipos de la serie EPOCH™ 1000 pueden operar en tres modos de inspección que pueden ser seleccionados en el parámetro **1/5 > Pulser > Mode:**

#### P/E

Sirve para seleccionar el modo de inspección pulso-eco: un palpador monocristal envía y recibe la señal. Utilice cualquiera de los conectores de palpador.

#### Thru

Sirve para seleccionar el modo de inspección transmisión directa: dos palpadores separados, generalmente, opuestos en la pieza bajo ensayo; uno de los palpadores emite las señales y el otro, las recibe. Utilice el conector de palpador T/R como el conector emisor.

## Dual

Sirve para seleccionar el modo de inspección emisión y recepción: un palpador dual; uno de los cristales actúa como emisor y el otro, como receptor. Utilice el conector de palpador T/R como el conector emisor.

---

<b>NOTA</b>
-------------

En el modo transmisión directa, la trayectoria acústica es unidireccional, por lo que los equipos de la serie EPOCH 1000 no divide el tiempo del recorrido en dos al calcular la medida del espesor.

---

### Para ajustar el modo de inspección

- ◆ Seleccione **1/5 > Pulser > Mode** y elija el ajuste.

### 4.4.5 Forma de onda del emisor

En el modo ultrasonidos convencionales de los equipos de la serie EPOCH™ 1000, la forma de la onda del emisor puede ser de dos modos, seleccionados en el parámetro **1/5 > Pulser > Pulser**:

#### Spike

Sirve para reproducir un impulso tradicional, utilizando una señal de banda estrecha para excitar el palpador.

#### Square

Sirve para ajustar el ancho del impulso y optimizar la respuesta del palpador.

---

<b>NOTA</b>
-------------

Los equipos de la serie EPOCH 1000 están dotados de la tecnología PerfectSquare™ para optimizar la respuesta del emisor de impulsos cuadrados ajustables. Esta tecnología maximiza la energía necesaria del palpador para obtener una excelente resolución cercana a la superficie.

---

## Para ajustar la forma de onda del emisor

- ◆ Seleccione **1/5 > Pulsar > Pulsar** y elija el ajuste.

### 4.4.6 Frecuencia del emisor (ancho del impulso)

La frecuencia del emisor se ajusta en **1/5 > Pulsar > Pulsar = Square**. Este parámetro permite ajustar la forma y duración de los impulsos para obtener el mejor rendimiento del palpador. En general, este rendimiento se logra al ajustar la frecuencia del emisor lo más cerca posible a la frecuencia central del palpador.

## Para ajustar la frecuencia del emisor

- ◆ Seleccione **1/5 > Emisor > Frecuencia** y seleccione el ajuste.

---

<b>NOTA</b>
-------------

Los resultados reales pueden ser diferentes según el material de la pieza bajo ensayo o la variación de la frecuencia central del palpador. Se recomienda probar varios ajustes con el palpador y la pieza de ensayo para maximizar el rendimiento ultrasonoro.

---

## 4.5 Ajuste del receptor

En el modo ultrasonidos convencionales de los equipos de la serie EPOCH™ 1000, los ajustes del receptor se encuentran en el submenú **1/5 > Receiver**. Los parámetros disponibles son:

- Grupo filtro
- Filtros digitales
- Rectificación de la forma de onda

## 4.5.1 Grupo filtro

En el modo ultrasonidos convencionales, los equipos de la serie EPOCH™ 1000 cuentan con tres grupos de filtros digitales estándares:

### Standard

Grupo estándar de siete filtros digitales. El ancho de banda total varía de 0,2 MHz a 26,5 MHz. Todos los filtros son conformes a la norma EN12668-1.

### Advanced

Grupo avanzado de treinta filtros digitales. El ancho de banda total permite recibir todas las frecuencias (DC - ignorar). Los filtros no han sido probados según la norma EN12668-1.

### AxleInspFR

Grupo de tres filtros digitales. Filtros especiales exclusivos a las aplicaciones de inspección de ejes.

### Para ajustar el grupo de filtros

- ◆ Seleccione 1/5 > **Receiver** > **Filter Group** y seleccione uno de los grupos de filtros.

## 4.5.2 Filtros digitales

Los equipos de la serie EPOCH 1000 tienen un ancho de banda total de 26,5 MHz a -3 dB. Estos detectores cuentan con diversos ajustes para los filtros digitales de banda ancha y banda estrecha. Estos filtros han sido diseñados para mejorar la relación señal-ruido, ya que filtran el ruido de alta y baja frecuencia fuera del espectro de la frecuencia utilizada para el ensayo. El grupo de filtros **Standard** también permite ajustar el rango dinámico (dB) en conformidad a la norma europea EN12668-1.

En la mayoría de los casos, utilice un filtro de banda ancha o banda estrecha que cubra el espectro de frecuencia del palpador. Sin embargo, debido a las variaciones del espectro de la frecuencia de un material a otro, puede que sea necesario ajustar los filtros para optimizar el rendimiento del equipo. Asimismo, es necesario optimizar los ajustes del receptor según la aplicación y el material de la pieza bajo ensayo.

Los ajustes de los filtros digitales varían según el grupo seleccionado (consúltese la sección 4.5.1 en la página 97).

## Para ajustar el filtro digital

- ◆ Seleccione **1/5 > Receiver > Filter** y modifique el ajuste.

### 4.5.2.1 Grupo de filtros estándares

El grupo de filtros estándares del EPOCH™ 1000 contiene los siguientes siete filtros conformes a la norma europea EN12668-1:

- 2,0 MHz a 21,5 MHz (banda ancha 1).
- 0,2 MHz a 10,0 MHz (banda ancha 2).
- 0,2 MHz a 1,2 MHz.
- 0,5 MHz a 4,0 MHz.
- 1,5 MHz a 8,5 MHz.
- 5,0 MHz a 15,0 MHz.
- 8,0 MHz a 26,5 MHz (paso alto).

### 4.5.2.2 Grupo de filtros avanzados

El grupo de filtros avanzados del EPOCH™ 1000 se basa en el diseño único del receptor digital para lograr una flexibilidad de filtrado sin precedente. Este grupo de filtros ofrece diversas ventajas de rendimiento, como por ejemplo:

- Rendimiento mejorado con palpadores de frecuencia baja comúnmente utilizados en la inspección de compuestos y plásticos. La mayor sensibilidad y la menor distorsión son notorias.
- Recuperación más rápida del impulso inicial con los nuevos ajustes de acoplamiento de CC, en comparación con los ajustes de filtro de banda pasante de frecuencia baja (0,2 MHz a 10 MHz; 1,5 MHz a 8,5 MHz; etc.).
- Respuesta optimizada de la banda ancha de los palpadores de frecuencia media y alta.
- Uso de varios palpadores de muy baja frecuencia (50 kHz a 100 kHz) para aplicaciones especializadas.

El grupo de filtros avanzados contiene los siguientes treinta (30) filtros. Éstos no han sido probados según los requerimientos de la norma europea EN12668-1.

- A CC - 1,2 MHz
- A CC - 4,0 MHz
- A CC - 8,5 MHz

- A CC - 10,0 MHz
- A CC - 15,0 MHz
- A CC - 26,5 MHz
- A BYPASS: Este ajuste desactiva los filtros digitales.
- A BYP\_EXT: Este ajuste desactiva los filtros digitales. Es utilizado con grandes rangos.
- A 0,2 - 4,0 MHz
- A 0,2 - 8,5 MHz
- A 0,2 - 15,0 MHz
- A 0,2 - 26,5 MHz
- A 0,2 MHz - BYP
- A 0,5 - 8,5 MHz
- A 0,5 - 10,0 MHz
- A 0,5 - 15,0 MHz
- A 0,5 - 26,5 MHz
- A 0,5 MHz - BYP
- A 1,0 - 3,5 MHz
- A 1,5 - 10,0 MHz
- A 1,5 - 15,0 MHz
- A 1,5 - 26,5 MHz
- A 1,5 MHz - BYP
- A 2,5 - 7,0 MHz
- A 5,0 - 10,0 MHz
- A 5,0 - 26,5 MHz
- A 5,0 MHz - BYP
- A 6,0 - 12,0 MHz
- A 8,0 - 15,0 MHz
- A 8,0 MHz - BYP

---

<b>NOTA</b>
-------------

La letra «A» aparece delante de los filtros digitales que no han sido probados según la norma europea EN12668-1. Así, es fácil identificar los filtros conformes y no conformes con la norma europea EN12668-1.

---

### 4.5.3 Rectificación del A-scan

Para acceder a los diversos modo de rectificación, seleccione el parámetro **1/5 > Receiver > Rect. > Full-wave** (onda completa), **Half-wave Positive** (onda media positiva), **Half-wave Negative** (onda media negativa) o **RF** (sin rectificación).

---

<b>NOTA</b>
-------------

No es posible utilizar el modo rectificación **RF** cuando algunas herramientas *software* especiales están activadas, como la curvas DAC o la memoria de picos.

---

#### Para ajustar el modo de rectificación

- ◆ Seleccione **1/5 > Receiver > Rect.**, y modifique el ajuste.

### 4.6 Grupo de filtros personalizados

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 pueden almacenar grupos de filtros personalizados desarrollados por Olympus según las necesidades del cliente. El parámetro **AxleInspFR** es un ejemplo de un grupo de filtros personalizados diseñados para cumplir con las exigencias de una aplicación particular. Sírvase contactar Olympus para mayor información.



---

## 5. Herramientas *software* del A-scan (modo ultrasonidos convencionales)

---

Este capítulo describe la manera de utilizar las herramientas *software* del A-scan. Los temas a tratar son los siguientes:

- Supresión.
- Memoria de picos.
- Mantenimiento de picos.
- Congelamiento de la pantalla.
- Cuadrículas.

### 5.1 Supresión

La herramienta *software* de supresión (**1/5 > Receiver > Reject**) permite eliminar de la pantalla las señales de baja intensidad no deseadas. Ella es lineal y su ajuste varía entre el 0% y el 80% de la altura de la pantalla completa. El aumento del nivel de supresión no afecta la amplitud de las señales por encima de dicho nivel.

---

<b>NOTA</b>
-------------

Esta herramienta *software* también puede ser utilizada en el modo rectificación RF (**1/5 > Receiver > Rect = RF**).

---

El nivel de supresión aparece en la pantalla como una línea horizontal (véase la Figura 5-1 en la página 102) o como dos líneas en el modo rectificación RF (**1/5 > Receiver > Rect = RF**).

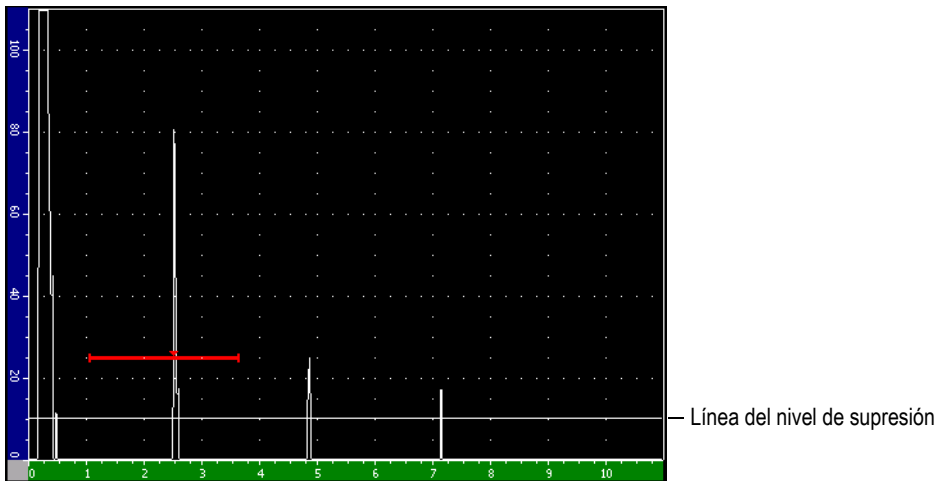
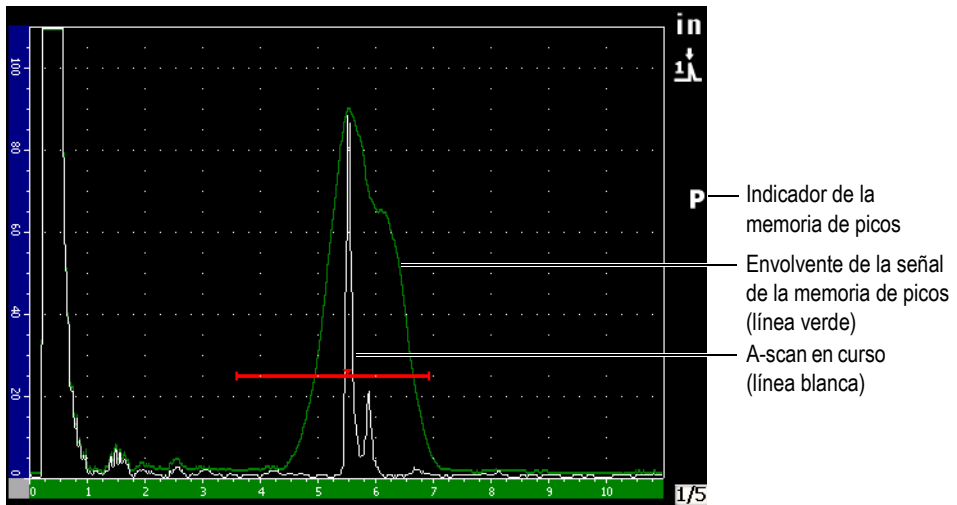


Figura 5-1 Nivel de supresión como una línea horizontal

## 5.2 Memoria de picos

La herramienta *software* de memoria de picos permite capturar y mantener en la pantalla la amplitud de cada A-scan. La pantalla actualiza cada pixel cuando una señal de mayor amplitud es detectada. Cuando el palpador está ubicado encima del reflector, la envolvente de la señal (eco dinámico en función a la posición del palpador) se mantiene en la pantalla como una línea verde (véase la Figura 5-2 en la página 103). Además, el A-scan en curso aparece en el lugar apropiado dentro de la envolvente.



**Figura 5-2 Ejemplo de una envolvente de la señal de la memoria de picos**

Esta función es útil para detectar el pico de la señal de una indicación durante inspecciones con palpadores angulares.

#### NOTA

Es imposible activar la herramienta *software* de memoria de picos en el modo rectificación RF (1/5 > Receiver > Rect = RF).

#### Para activar la herramienta *software* de memoria de picos


1. Pulse la tecla **[PEAK MEM]**.  
El símbolo **P** (del inglés, *peak*) aparece en la zona de indicadores, señalando que la herramienta está activada.
2. Pase el palpador sobre el reflector para adquirir la envolvente del eco.
3. Pulse nuevamente la tecla **[PEAK MEM]** para desactivar la herramienta.

## 5.3 Mantenimiento de picos


La herramienta *software* de mantenimiento de picos es similar a la función de memoria de picos en la medida que captura la imagen en curso. La diferencia reside en que la herramienta de mantenimiento de picos captura y congela la imagen en la pantalla y no la actualiza, aun si el A-scan en tiempo real excede la amplitud del A-scan congelado.

Esta herramienta es útil para ver en la pantalla el A-scan de una muestra conocida y compararlo con el A-scan de una pieza bajo ensayo desconocida. Así, es posible comparar similitudes y diferencias entre ambos A-scan y determinar el estado de aceptabilidad de la pieza desconocida.

### Para activar la herramienta *software* de mantenimiento de picos

1. Reproduzca un eco en la pantalla.
2. Pulse las teclas [2<sup>ND</sup> F], [PEAK MEM] (PK HOLD).  
Esto permite capturar la imagen en la pantalla y seguir viendo el A-scan en tiempo real. El símbolo  (del inglés, *peak hold*) aparece en el lado derecho de la pantalla para indicar que la función está activada.
3. Pulse nuevamente las teclas [2<sup>ND</sup> F], [PEAK MEM] (PK HOLD) para desactivar la herramienta.

## 5.4 Congelamiento de la pantalla

La herramienta *software* de congelamiento de la pantalla mantiene o congela la información en la pantalla cuando la tecla [FREEZE] es pulsada. En cuanto esta herramienta es activada, el emisor/receptor de los equipos de la serie EPOCH™ 1000 se desactivan y dejan de adquirir más información. El  símbolo (del inglés, *freeze*) aparece en el lado derecho de la pantalla para indicar que la función está activada. Pulse nuevamente la tecla [FREEZE] para regresar a la pantalla en tiempo real.

Esta herramienta es útil durante el almacenamiento del A-scan, ya que permite retirar el palpador de la pieza bajo ensayo y conservar el A-scan en la pantalla. Una vez que la imagen está congelada, es posible efectuar una serie de operaciones, como:

- Mover las puertas y colocarlas sobre el área de inspección para tomar medidas.
- Modificar la ganancia para amplificar las señales o para disminuir la amplitud cuando la ganancia de inspección es elevada.

- Modificar el rango y el retardo para ajustar la base de tiempos y poder examinar el área de interés; no obstante, el rango total del equipo no puede ser aumentado.
- Utilizar el registrador de datos.
- Imprimir informes.

Cuando la herramienta de congelamiento de la pantalla está activada, es imposible modificar los siguientes parámetros o acceder a ellos:

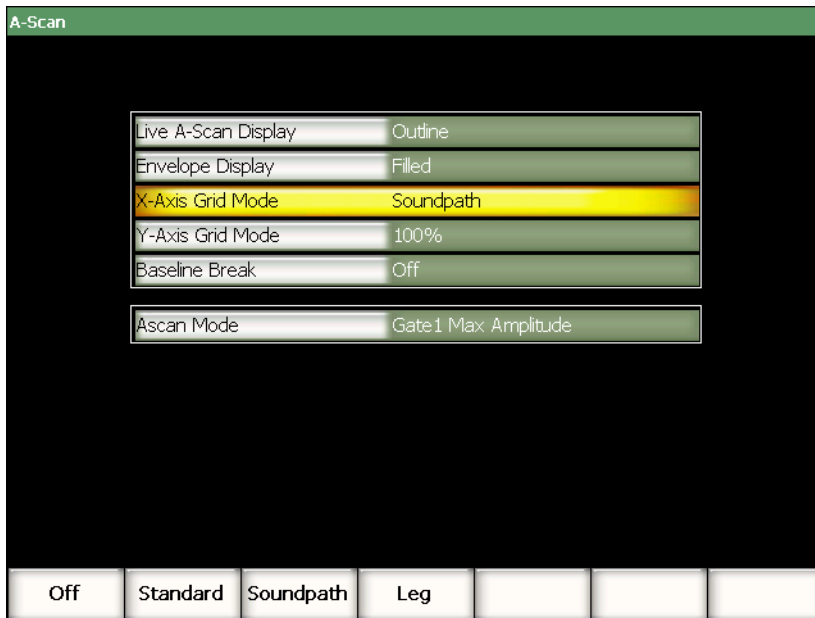
- Desplazamiento del cero.
- Rango (no se puede aumentar).
- Ajustes del emisor-receptor, excepto la ganancia.

## 5.5 Cuadrículas

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 cuentan con varias cuadrículas que facilitan la interpretación del A-scan, según la aplicación.

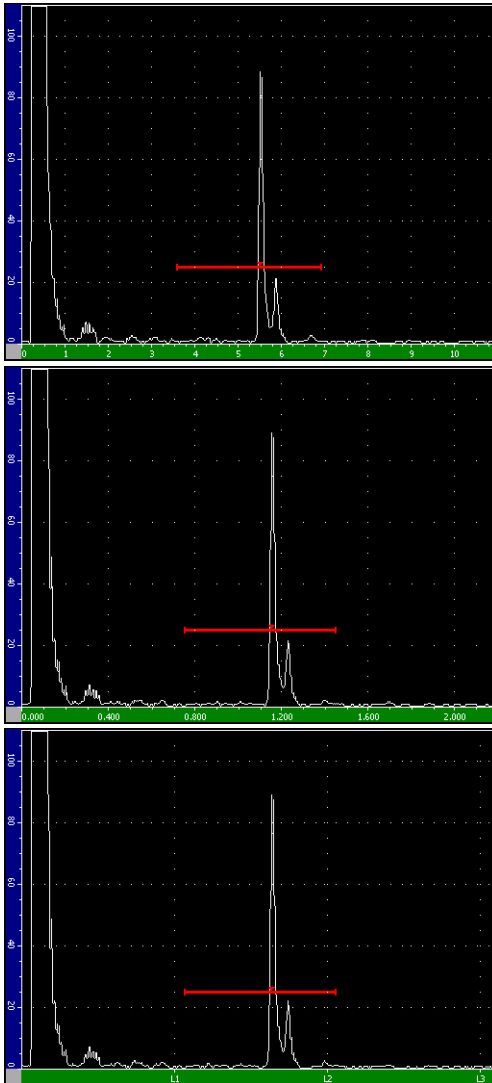
### Para seleccionar una cuadrícula

1. Seleccione **3/5 > Display Setup > A-Scan Setup** para abrir la página de configuración **A-Scan**.
2. Utilice las teclas de dirección **[ARRIBA]** y **[ABAJO]** para resaltar el parámetro **X-Axis grid Mode** (véase la Figura 5-3 en la página 106).



**Figura 5-3 Parámetro X-Axis Grid Mode resaltado**

3. Utilice las teclas de dirección [**DERECHA**] e [**IZQUIERDA**] o la tecla de acceso directo [**P<n>**] correspondiente para seleccionar una de las cuadrículas del eje X (véase la Figura 5-4 en la página 107).



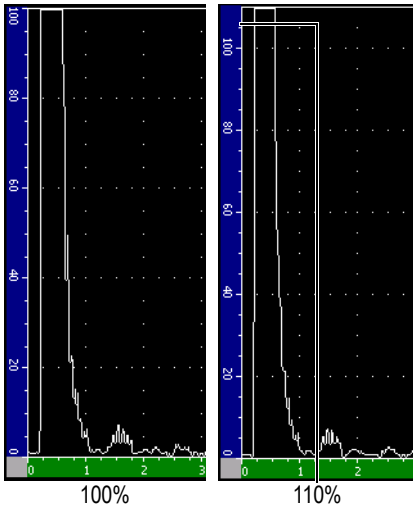
**Standard:** Cuadrícula estándar para la detección de defectos. Muestra diez divisiones equidistantes a lo largo de la pantalla, enumeradas del 1 al 10.

**Sound Path:** Cuadrícula de la trayectoria acústica. Muestra las medidas reales en cinco divisiones equidistantes a lo largo del eje horizontal, enumeradas de acuerdo al valor respectivo en la trayectoria acústica (según el ajuste en **1/5 > Basic > Range**, **1/5 > Basic > Delay** y **3/5 > Meas Setup > Units**).

**Leg:** Cuadrícula de saltos. Muestra líneas verticales que representan los saltos en una inspección con palpadores angulares. Esta cuadrícula cuenta con hasta cuatro divisiones, enumeradas de **L1** a **L4**, que representan la distancia entre cada salto sobre la pieza bajo ensayo durante la inspección angular. El espaciado y la cantidad de divisiones depende de los parámetros seleccionados en **1/5 > Basic > Range**, **1/5 > Basic > Delay** y **1/5 > TRIG > Thick**. (espesor de la pieza bajo ensayo).

Figura 5-4 Modos de cuadrícula en el eje X

4. Resalte el parámetro **Y-Axis grid Mode**.
5. Utilice las teclas de dirección [**DERECHA**] e [**IZQUIERDA**] o la tecla de acceso directo [**P<n>**] correspondiente para seleccionar una de las cuadrículas del eje Y (véase la Figura 5-5 en la página 108).



**100% ó 110%:** Cuadrícula que representa la altura máxima de la amplitud en el eje Y (eje vertical).

**Figura 5-5 Modo de cuadrícula en el eje Y**



---

## 6. Puertas (modo ultrasonidos convencionales)

---

Este capítulo describe la manera de utilizar las puertas en el modo ultrasonidos convencionales de los equipos de la serie EPOCH™ 1000. Los temas a tratar son los siguientes:

- Puertas de medición 1 y 2.
- Ajuste rápido de los parámetros básicos de la puerta.
- Puerta de interfaz (opcional).
- Modos de medición de las puertas.
- Campos de lectura de las medidas.
- Mediciones en modo seguimiento de la puerta y eco a eco.
- Modo tiempo de vuelo.
- Uso del zoom.
- Alarmas de las puertas.

## 6.1 Puertas de medición 1 y 2

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 cuentan con dos puertas independientes para la medición de los defectos. En el A-scan, la puerta es representada como una línea horizontal que identifica la longitud de la trayectoria acústica y el umbral de la amplitud de un eco dado. La puerta 1 aparece como una línea roja y la puerta 2, como una línea azul.

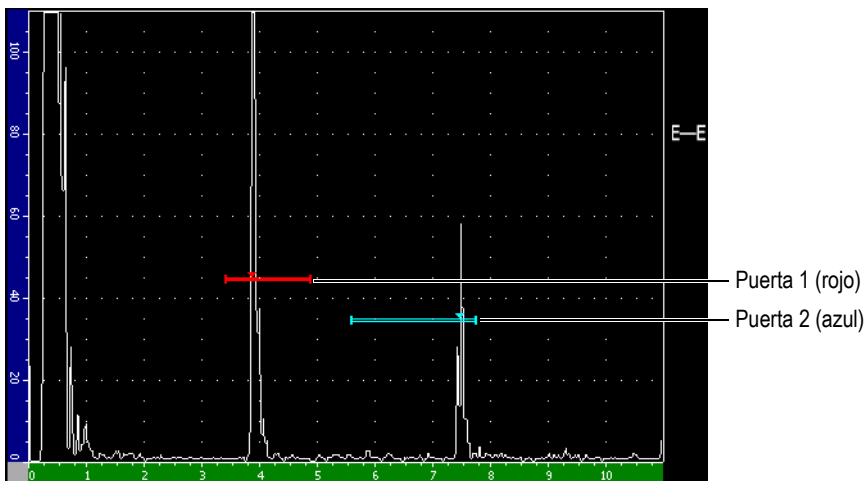


Figura 6-1 Puerta 1 y puerta 2

Ambas puertas sirven para medir el espesor (palpadores de haz recto), la trayectoria acústica (palpadores angulares), la amplitud de la señal y el tiempo de vuelo (microsegundos), y para accionar las alarmas de umbral y de profundidad mínima. Además, también pueden usarse conjuntamente para efectuar mediciones de espesor eco a eco (consúltese la sección 6.6 en la página 117).

Para acceder a los controles de las puertas, utilice los parámetros del submenú 2/5 > **Gate 1** y del submenú 2/5 > **Gate 2** (véase la Figura 6-2 en la página 111).

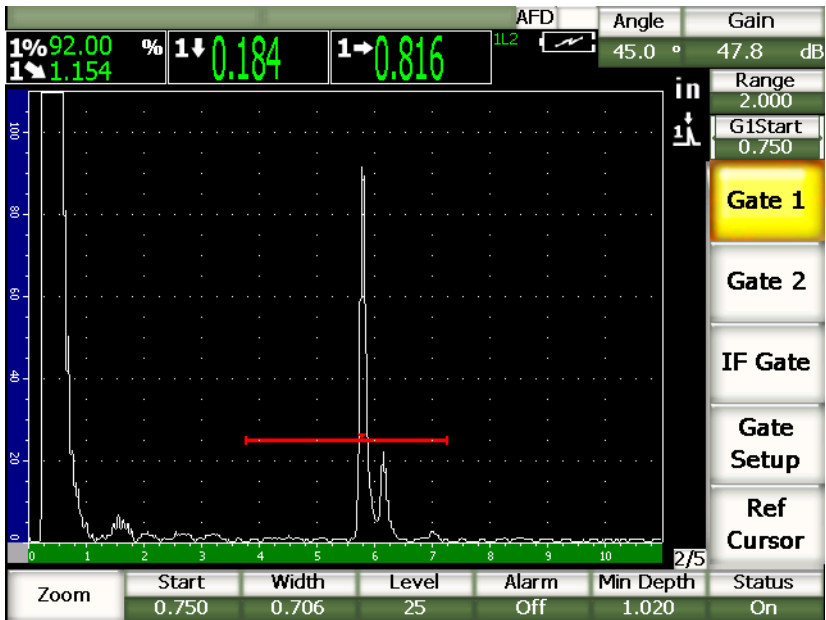


Figura 6-2 Submenú Gate 1

Los parámetros disponibles son:

#### Zoom

Sirve para ampliar el área abarcada por el ancho de la puerta (consúltese la sección 6.8 en la página 119 para mayores detalles).

#### Start

Sirve para definir la posición de inicio de la puerta.

#### Width

Sirve para definir el ancho de la puerta.

#### Level

Sirve para definir la posición vertical (nivel) de la puerta.

#### Alarm

Sirve para seleccionar la condición de alarma de la puerta (consúltese la sección 6.9 en la página 121 para mayores detalles).

**Min. Depth**

Sirve para definir el valor mínimo de la profundidad que activará la alarma de profundidad mínima.

**Status**

Sirve para activar o desactivar (estado) la puerta.

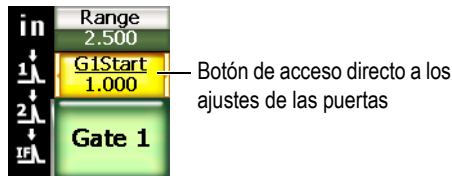
## 6.2 Ajuste rápido de los parámetros básicos de la puerta

Para acceder a los parámetros de ajuste básicos de las puertas, pulse la tecla de acceso directo [GATE].

**Para ajustar rápidamente la posición de la puerta**

1. Pulse la tecla de acceso directo [GATE].

El botón de acceso directo a los ajustes de las puertas, ubicado en la derecha de la pantalla, es resaltado. El primer parámetro disponible aparece en el botón (véase la Figura 6-3 en la página 112).



**Figura 6-3 Botón de acceso directo a los ajustes de las puertas**

2. Utilice la perilla de ajuste o las teclas de dirección [ARRIBA] y [ABAJO] para modificar el valor. Pulse la tecla [ACEPTAR] para elegir entre un incremento grueso o fino.
3. Si desea modificar el mismo parámetro para la otra puerta activa, pulse la tecla [GATE] hasta seleccionar la puerta deseada.

El botón de acceso directo a los ajustes de las puertas muestra sucesivamente los parámetros de inicio de la puerta 1 (**G1Start**), de inicio de la puerta IF (**GIFStart**) y de inicio de la puerta 2 (**G2Start**).

**NOTA**

La tecla [**GATE**] da acceso a los parámetros de las puertas activadas solamente. Para activar o desactivar una puerta, seleccione **2/5 > Gate<n> > Status**.

---

4. Para pasar entre los parámetros de inicio, ancho y nivel de la puerta seleccionada, utilice las teclas de dirección [**DERECHA**] e [**IZQUIERDA**].
  5. Modifique el parámetro de la puerta seleccionada.
- 

**NOTA**

Durante el ajuste de una de las puertas con la tecla de acceso directo [**GATE**], el submenú seleccionado previamente no cambia. Así, es posible ajustar rápidamente la posición de la puerta y regresar inmediatamente al parámetro previo.

---

### 6.3 Puerta de interfaz (opcional)

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 cuentan adicionalmente con una puerta de interfaz que aumenta el alcance de medición de la puerta 1 y puerta 2. Para controlar la posición de la puerta de interfaz, utilice uno de los dos métodos descritos en las secciones 6.1 en la página 110 y 6.2 en la página 112.

Consúltese la sección 11.5 en la página 238 para mayor información sobre las funciones de la puerta de interfaz.

## 6.4 Modos de medición de las puertas

La puerta 1 y puerta 2 permiten efectuar mediciones de tres modos. Para acceder a estos modos de medición, seleccione **2/5 > Gate Setup > Setup** y modifique los parámetros de las puertas en la página de configuración de las puertas **Gates** (véase la Figura 6-4 en la página 114).

The screenshot shows a configuration window titled "Gates" with a dark blue header. It contains three main sections for Gate1, Gate2, and GateIF, each with a yellow header row and green data rows. At the bottom, there is an "AutoXX" parameter and a row of buttons.

Gate1 Measurement Mode		Peak
Gate1 RF Setup		Dual Gate
Gate1 % Amp Measurement		Highest Peak
Gate2 Measurement Mode		Peak
Gate2 RF Setup		Dual Gate
Gate2 % Amp Measurement		Highest Peak
GateIF Measurement Mode		Peak
GateIF RF Setup		Dual Gate
GateIF % Amp Measurement		Highest Peak
GateIF Velocity	0.2272	in/us
AutoXX	80	%

Buttons: Edge, Peak, 1stPeak, [Empty], [Empty], [Empty], [Empty]

Figura 6-4 Página de configuración Gates

Los parámetros disponibles son:

### Modo Gate *n* Measurement Mode

Las puertas pueden efectuar mediciones en uno de los siguientes modos:

#### Edge

Las medidas se toman donde el primer punto cruza la señal en la puerta. La indicación debe sobrepasar el umbral de la puerta para poder tomar la medida. Este tipo de medición también es conocido como «Flanco».

## Peak

Las medidas se toman en el pico más elevado dentro del ancho de la puerta.  
No es necesario que la indicación sobrepase el umbral de la puerta para poder tomar la medida.

## 1st Peak

Las medidas se toman en el primer pico que sobrepasa el umbral de la puerta dentro del ancho de la puerta.

En estos modos de medición, un pequeño triángulo aparece en la puerta para indicar el eco o el punto en donde la medida es adquirida (véase la Figura 6-5 en la página 115).

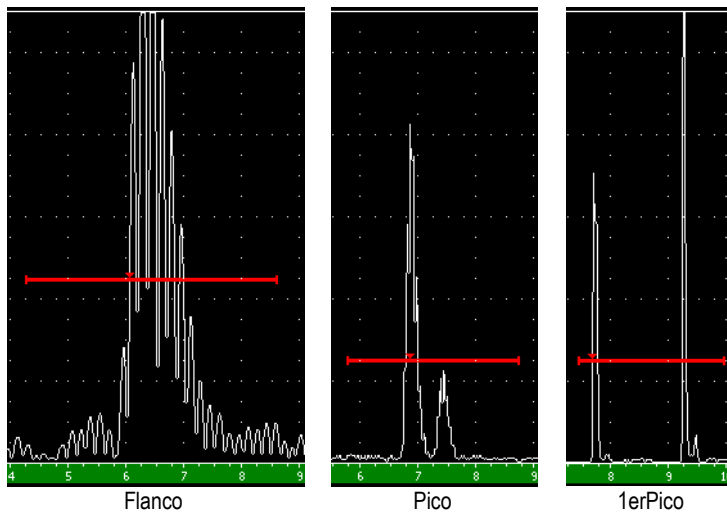


Figura 6-5 Triángulo que indica el modo de medición Flanco, Pico y 1er Pico

## Gate RF Setup

Sirve para seleccionar la polaridad de la puerta en el modo de rectificación RF. Las opciones disponibles son:

### Dual Gate

Puerta dual. La puerta aparece en el plano positivo y negativo del eje X. La posición y el ancho son idénticos, y el nivel es reflejado en el eje X (por ejemplo: +25% y -25%).

### **Positive**

La puerta aparece solamente en el plano positivo del eje X.

### **Negative**

La puerta aparece solamente en el plano negativo del eje X.

### **Gate % Amp Measurement**

En el modo de medición de flancos solamente, este parámetro permite definir el tipo de medición de la amplitud de la indicación en la puerta:

#### **Highest Peak**

Medición de la amplitud del pico más alto de la indicación en la puerta.

#### **1st Peak**

Medición de la amplitud del primer pico de la indicación en la puerta. Es necesario que el pico sobrepase el umbral de la puerta para poder tomar la medida.

---

<b>NOTA</b>
-------------

Los equipos de la serie EPOCH 1000 no toman medidas si la indicación no se encuentre dentro de la puerta. Ajuste cuidadosamente los parámetros de inicio (**Start**), ancho (**Width**) y nivel (**Level**) para que solamente la indicación de interés se encuentre dentro de la puerta, según los modos de medición definidos previamente.

---

## **6.5 Campos de lectura de las medidas**

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 cuentan con seis campos de lecturas para visualizar las medidas seleccionadas. Es necesario elegir adecuadamente los campos de lectura para poder visualizar la correcta información de una indicación dada.

Consúltese la sección 3.3.3 en la página 70 para mayor información sobre las lecturas de medición posibles y sobre la manera de definir los campos de lectura.



## 6.6 Mediciones en modo seguimiento de la puerta y eco a eco

La función del seguimiento de la puerta permite efectuar mediciones eco a eco. Las mediciones eco a eco pueden efectuarse entre la puerta 2 –y la puerta 1, la puerta 2 y la puerta IF y la puerta 1 y la puerta IF.

Esta función mantiene una distancia constante entre las dos puertas utilizadas en la medición eco a eco. De esta manera, las fluctuaciones de la indicación en la primera puerta no causan errores o pérdidas debido a la mala ubicación de la segunda puerta.

Cuando esta función está activada, la distancia entre las puertas es definida en función a la posición de inicio de la segunda puerta y no en función a la posición de inicio fija.

### Para efectuar mediciones eco a eco con la puerta 1 y la puerta 2

1. Seleccione **2/5 > Gate 1 > Status = On** y **2/5 > Gate 2 > Status = On** para activar ambas puertas.
2. Tal como lo muestra el ejemplo de la Figura 6-6 en la página 118, coloque la puerta 1 sobre el primer eco y la puerta 2 sobre el segundo.  
La posición de inicio de la puerta 2 representa la distancia entre la posición de la indicación de la puerta 1 y el inicio de la puerta 2.

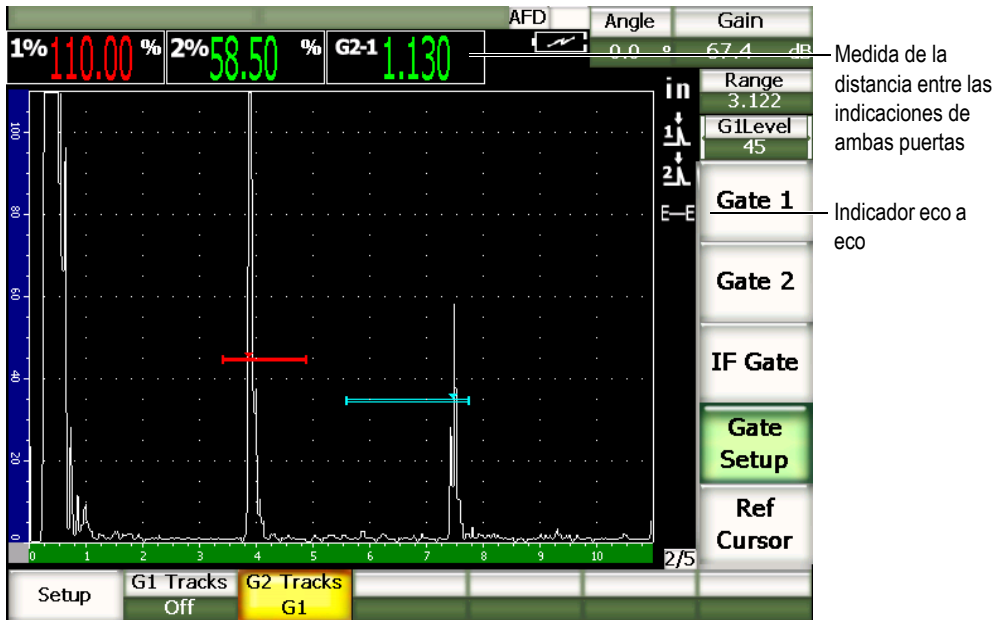


Figura 6-6 Ejemplo de una medición eco a eco

3. Seleccione **2/5 > Gate Setup > G2 Tracks = G1** para definir la puerta 2 como la puerta de rastreo.

El indicador del modo de medición eco a eco **E-E** aparece en el lado derecho de la pantalla para señalar que el sistema mide la distancia entre las indicaciones en la puerta 1 y la puerta 2.

4. Para ver la medida, seleccione el parámetro **G2-1** en uno de los campos de lectura (consúltese la sección 3.3.3 en la página 70 para mayores detalles).

## 6.7 Modo tiempo de vuelo

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 son capaces de representar los datos del tiempo de vuelo de la trayectoria acústica de la indicación en una de las puertas. El tiempo de vuelo representa la ubicación del reflector en términos de microsegundos ( $\mu\text{s}$ ).

Este modo de medición no divide el valor de la medida en dos. El campo de lectura muestra la medida completa, es decir el tiempo de vuelo de ida y vuelta del eco en la pieza bajo ensayo.

Recuérdese que durante las mediciones del espesor, el EPOCH 1000 divide en dos el producto de la velocidad de propagación de la onda sonora en el material y el tiempo de vuelo para poder calcular el espesor de la pieza bajo ensayo. De lo contrario, la medida resultante sería el doble que el espesor real, ya que la onda sonora atraviesa la pieza dos veces.

---

<b>NOTA</b>
-------------

Cuando el equipo está configurado en modo tiempo de vuelo, el parámetro **1/5 > Basic > Velocity** se desactiva, ya que, en este modo, el EPOCH 1000 no se sirve de la velocidad de propagación de la onda ultrasonora en el material para calcular la medida de la trayectoria acústica.

---


### Para operar en modo tiempo de vuelo

- ◆ Seleccione **3/5 > Meas Setup > Unit =  $\mu\text{s}$** .

En el modo tiempo de vuelo, las medidas de la distancia son en microsegundos y no en milímetros o pulgadas.

## 6.8 Uso del zoom

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 permiten aumentar rápidamente la imagen en la pantalla para ver con mayor claridad el área de inspección. Cuando se efectúa un *zoom*, el valor del retardo es usado automáticamente para colocar el punto que corresponde al inicio de la puerta en el extremo izquierdo de la pantalla, y el valor del rango es ajustado según el ancho de la puerta. La nueva escala corresponde al ancho de la puerta no ampliada. El valor mínimo que se puede lograr con esta función es

equivalente al valor mínimo del rango del equipo según el ajuste de la velocidad de propagación de la onda ultrasonora en el material. El indicador de *zoom*  aparece en el lado derecho de la pantalla cuando la función está activada.

### 6.8.1 Activación del *zoom*

#### Para activar el *zoom* en la puerta 1

1. Seleccione 2/5 > Gate 1 > Status = On para activar la puerta 1.
2. Coloque la puerta 1 en el lugar donde se realizará el *zoom*.
3. Seleccione 2/5 > Gate 1 > Zoom.

### 6.8.2 Utilidad del *zoom*

Esta función es particularmente útil en algunas aplicaciones de detección de defectos. Por ejemplo, en la detección de ramificaciones de grietas, tales como las grietas por corrosión intergranular bajo tensión (IGSCC), la inspección se complica debido a la forma de la pieza bajo ensayo y a las características específicas del defecto. Así, cuando el punto escariado (*couterbore*) del tubo está cerca de la raíz de la soldadura, es posible obtener en la pantalla tres señales (raíz de la soldadura, punto escariado y grieta mismas), la una muy cerca de la otra. En esta situación, la función del *zoom* mejora la resolución de la pantalla, lo que permite distinguir fácilmente cada señal.

Durante la evaluación de la señal de una grieta, es preciso observar generalmente el flanco de bajada de la indicación. La cantidad de pequeños picos y sus ubicaciones a lo largo del flanco de bajada de la señal permiten deducir la presencia y ubicación de las diversas ramificaciones las grietas. La función del *zoom* ofrece una imagen más detallada y permite una mejor evaluación de la ubicación y profundidad del defecto.

Esta función también es útil durante la inspección de componentes muy grandes o gruesos, donde se pierden los detalles debido a la gran escala de la pantalla. En estos casos, esta herramienta permite ver pequeñas secciones de la pieza bajo ensayo sin necesidad de modificar la calibración original.

## 6.9 Alarmas de las puertas

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 cuentan con una variedad de configuraciones de alarmas para las puertas. En el modo de rectificación RF, estas alarmas pueden ajustarse en modo positivo, negativo o dual.

Por defecto, el EPOCH 1000 emite un sonido cuando una alarma es accionada. Asimismo, el indicador luminoso, ubicado en la parte superior de la pantalla, que corresponde a la alarma accionada se vuelve rojo. Consúltese la sección 3.3.4 en la página 77 para mayor información sobre la activación y desactivación del sonido de la alarma.

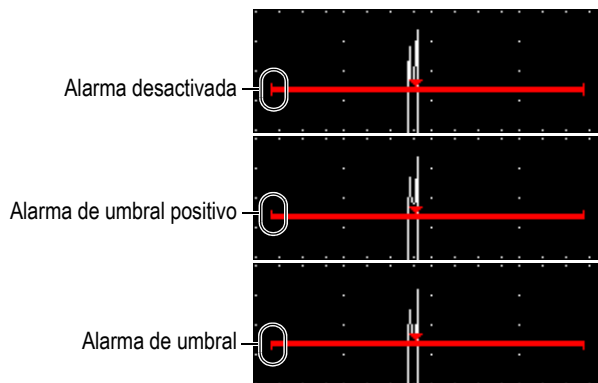
Los tres tipos de alarma de las puertas corresponden al umbral positivo, al umbral negativo y a la profundidad mínima.

### 6.9.1 Alarmas de umbral

Las alarmas de umbral pueden definirse en la puerta 1, puerta 2 y puerta IF.

Una alarma de lógica positiva es accionada cuando la señal sobrepasa el umbral de la puerta. Una alarma de lógica negativa es accionada cuando la señal cae por debajo del umbral de la puerta.

Cuando una alarma de umbral es definida, las marcas de gradación en los extremos de la puerta cambian de apariencia. Para una alarma de lógica positiva, las marcas de gradación apuntan hacia arriba, mientras que para una alarma de lógica negativa, apuntan hacia abajo (véase la Figura 6-7 en la página 121).



**Figura 6-7** Marcas de gradación que indican el tipo de alarma de umbral

## Para ajustar la alarma de umbral

1. Seleccione **2/5 > Gate<n> > Status = On** para activar una de las puertas.
2. Coloque la puerta de manera que cubra el área deseada.
3. Seleccione **2/5 > Gate<n> > Alarm** y elija la condición de alarma positiva o negativa.

## 6.9.2 Alarma de profundidad mínima

La alarma de profundidad mínima puede ser definida en una sola puerta o, en el modo de medición eco a eco, en las dos puertas.

Una alarma de profundidad mínima es accionada cuando la lectura de la medida del espesor cae por debajo del nivel definido previamente.

## 6.9.3 Alarma de profundidad mínima en una sola puerta

Cuando la alarma de profundidad mínima está activada, un indicador aparece en la puerta para señalar gráficamente el ajuste en curso. La alarma es accionada si la indicación sobrepasa el umbral de la puerta a la izquierda del indicador.

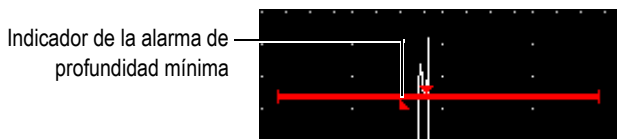


Figura 6-8 indicador de la alarma de profundidad mínima

## Para ajustar la alarma de profundidad mínima

1. Seleccione **2/5 > Gate<n> > Status = On** para activar una de las puertas.
2. Coloque la puerta de manera que cubra el área deseada.
3. Seleccione **2/5 > Gate<n> > Alarm = MínDep.**
4. Seleccione **2/5 > Gate<n> > MinDep** y defina el valor mínimo. Este valor debe ser superior al inicio de la puerta e inferior al ancho de la puerta.

## **6.9.4 Alarma de profundidad mínima en modo seguimiento de la puerta**

Es posible utilizar la alarma de profundidad mínima durante las mediciones eco a eco del espesor en el modo seguimiento de la puerta. Cuando esta función está activada, las puertas se mueven paralelamente; es decir, siguiendo la posición del eco en la primera puerta. Además, el umbral de la alarma de profundidad mínima es relativo a la posición del eco en la puerta principal (primera puerta).

Para definir una alarma de profundidad mínima en el modo de seguimiento de la puerta, siga el procedimiento descrito en la sección 6.9.3 en la página 122.





---

## 7. Cursores de referencia

---

Este capítulo trata sobre la manera de utilizar los cursores de referencia en el A-scan. Los temas a tratar son los siguientes:

- Cursores A y B.
- Activación y ubicación de los cursores.
- Mediciones con los cursores.

### 7.1 Cursores A y B

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 cuentan con dos cursores de referencia para la medición en el A-scan. Los ajustes de estos cursores se encuentra en el submenú **2/5 > Ref Cursor**.

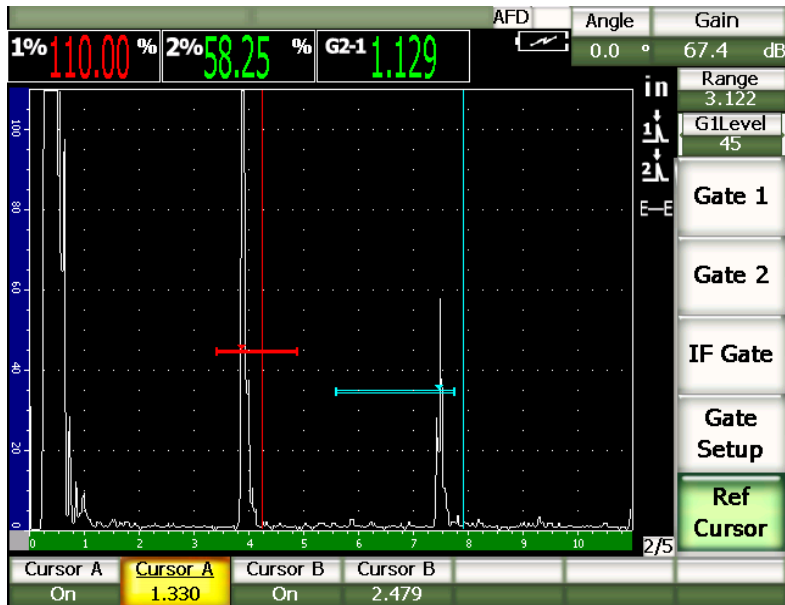


Figura 7-1 Cursores de referencia activos en el A-scan

Los cursores de referencia son indicadores visuales que aparecen en el A-scan bajo la forma de líneas verticales. Estos cursores destacan punto específicos en la pantalla y pueden tener diversos significados: posición de la corona de la soldadura, posición de la raíz de la soldadura, unión entre dos componentes o materiales, forma conocida, inclusiones que pueden generar reflexiones, etc.

## 7.2 Activación y ubicación de los cursores

Los cursores de referencia no pueden ser colocados fuera de la imagen visible en la pantalla. Asimismo, el cursor B no puede ser colocado a la izquierda del cursor A.

### Para activar ambos cursores

1. Seleccione **2/5 > Ref Cursor > Cursor A = On**.  
El cursor A (línea roja) aparece en la pantalla.
2. Para mover el cursor A, seleccione **2/5 > Ref Cursor > Cursor A** y defina la posición con las teclas de dirección **[ARRIBA]** y **[ABAJO]**, o la perilla de ajuste.

3. Seleccione **2/5 > Ref Cursor > Cursor B = On.**  
El cursor B (línea azul) aparece arriba del cursor A.
4. Para mover el cursor B, seleccione **2/5 > Ref Cursor > Cursor B** y defina la posición con las teclas de dirección **[ARRIBA]** y **[ABAJO]**, o la perilla de ajuste.

## 7.3 Mediciones con los cursores

Los cursores de referencia de los equipos EPOCH™ 1000 también son útiles para mostrar las lecturas de las medidas de referencia. Estos cursores permite tomar solamente medidas comparativas entre el cursor A y B, o entre un cursor y una puerta. Sin embargo, estos cursores no están disponibles en el modo seguimiento de la puerta.

Acceda a la página de configuración de mas medición **Meas** en **3/5 > Meas Setup > Reading Setup** y seleccione las medidas que aparecerán en los campos de lectura (consúltese la sección 3.3.3 en la página 70 para mayores detalles). Las mediciones posibles con los cursores son las siguientes (véase la tabla 22 en la página 72 para mayores detalles):

- **Cursor A - Puerta 1**
- **Cursor B - Puerta 1**
- **Cursor B - Cursor A**
- **Cursor A - Puerta 2**
- **Cursor B - Puerta 2**
- **Cursor A - Puerta IF**
- **Cursor B - Puerta IF**
- **CursorX2 - CursorX1**
- **CursorY2 - CursorY1**
- **CursorX1, - CursorY1, Intersect Depth**

---

### NOTA

En el modo de medición comparada cursor — puerta, si la indicación en la puerta se encuentra delante del cursor, el equipo EPOCH 1000 muestra un valor negativo.

---



## 8. Características de las entradas/salidas

---

Este capítulo describe las características de las entradas/salidas de los equipos EPOCH™ 1000. Los temas a tratar son los siguientes:

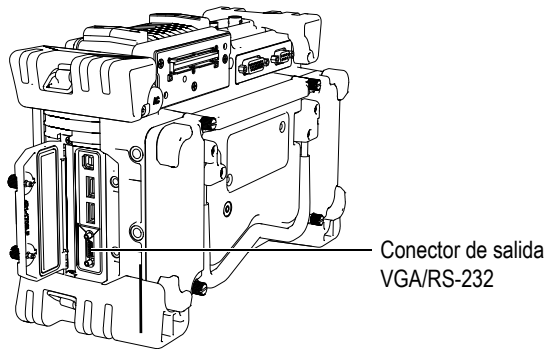
- Salida VGA.
- Salidas analógicas.
- Sincronización de las entradas/salidas.
- Comunicación serie (RS-232).
- Comunicación USB.
- Protocolo de control serie/USB.

### 8.1 Salida VGA.

Los equipos EPOCH™ 1000 incluyen una salida VGA de serie. Los pines de esta salida se encuentran en el compartimiento de las conexiones para computadora en el panel derecho del equipo, en un puerto que combina la salida VGA y RS-232. La salida VGA permite mostrar las imágenes completas de la pantalla del EPOCH 1000 en un equipo provisto de una entrada VGA.

#### Para utilizar la salida VGA

1. Apague el detector EPOCH 1000 y el equipo provisto de una entrada VGA.
2. Conecte el cable EPXT-C-VGA-6 (provisto con el equipo) al conector VGA/RS-232 del EPOCH 1000 (véase la Figura 8-1 en la página 130) y al equipo provisto de una entrada VGA.



**Figura 8-1 Conector de salida VGA/RS-232**

3. Encienda el equipo EPOCH 1000 y el equipo provisto de una entrada VGA.
4. Seleccione **3/5 > Display Setup > VGA = On** para activar la salida VGA del EPOCH 1000.

Las imágenes de la pantalla del EPOCH 1000 aparecen en la pantalla del equipo provisto de una entrada VGA.

5. Por defecto, la salida VGA está desactivada cuando el EPOCH 1000 arranca. Para que la salida VGA se active cuando el equipo inicia:
  - a) Seleccione **3/5 > Display Setup > Color Setup** para abrir la página de configuración **Color**.
  - b) Seleccione **VGA at Power-up > On** para activar el parámetro de la salida VGA cuando el sistema arranca.
  - c) Pulse la tecla **[ESCAPE]** para salir de la página de configuración **Color**.

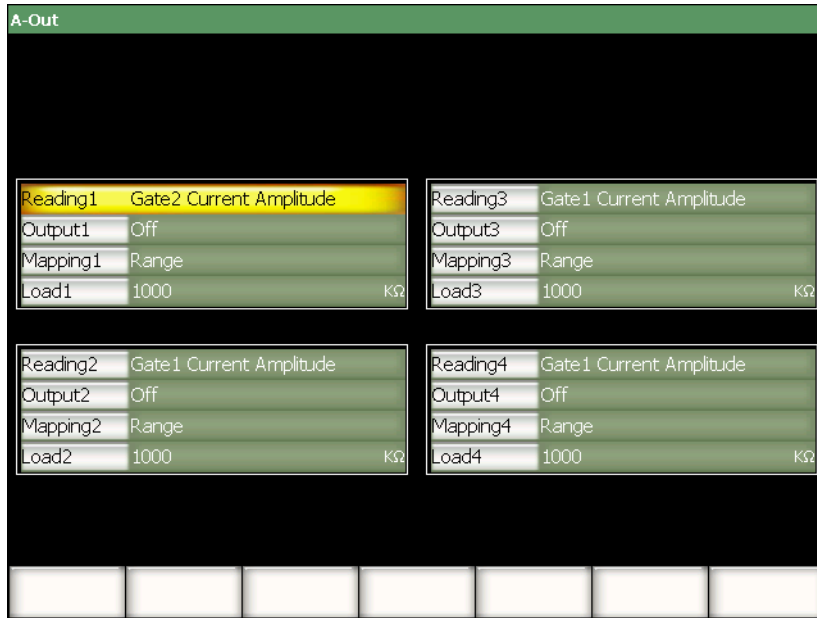
## 8.2 Salidas analógicas

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 cuentan con cuatro salidas analógicas programables. Estas salidas analógicas permiten transmitir continuamente los datos de espesor y de amplitud del EPOCH 1000 a otro equipo, como a un grabador de registros de gráficos continuos o a una computadora provista de una tarjeta de conversión analógica/digital.

Los datos son transmitidos en una escala de tensiones de 0 V a 1 V o de 0 V a 10 V. Estas señales de tensión son transmitidas vía el conector D-sub de 9 pines ANALOG OUT ubicado en el panel trasero del equipo (consúltese la sección 1.4.3 en la

página 31). Véase la Tabla 33 en la página 326 para mayor información sobre la asignación de pines del conector de salida analógica ANALOG OUT. Las escalas de tensiones pueden ser transmitidas a la frecuencia de repetición máxima (hasta 6 kHz) o mínima (60 Hz), según la velocidad de adquisición requerida por el equipo de adquisición de datos conectado al EPOCH 1000.

Los parámetros de ajuste de estas salidas se encuentran en la página de configuración de las salidas analógicas **A-Out** en 3/5 > **Meas Setup** > **A-Out** (véase la Figura 8-2 en la página 131).



**Figura 8-2** Página de configuración A-Out

Las señales de salida analógica pueden ser controladas principalmente por cuatro parámetro:

#### **Reading<n>**

Sirve para seleccionar la medida (espesor o amplitud) utilizada y la salida en el conector ANALOG OUT.

#### **Output<n>**

Sirve para seleccionar la escala de tensiones de salida (0-1 V ó 0-10 V).

**Mapping<n>**

Sirve para seleccionar entre una escala de tensiones de salida basada en el valor del rango la pantalla completa (**Range**) o en el ancho de la puerta (**GateWidth**).

**Load<n>**

Sirve para seleccionar el valor de la impedancia del equipo periférico que mide la tensión de salida del EPOCH 1000.

La correspondencia entre la impedancia de salida del EPOCH 1000 y la impedancia de entrada del equipo periférico permite al EPOCH 1000 compensar correctamente la señal de salida analógica para generar tensiones de salida previsibles según la escala de la pantalla. Por ejemplo, una medida de 10 mm tomada en una pantalla con un rango de 100 mm, y con una escala de salida analógica de 0 V a 10 V, debería generar una salida de salida de 1 V. Si las impedancias no corresponden entre sí, este valor puede ser superior o inferior al valor de salida de 1 V ((0,95 V; 1,02 V; etc.).

## 8.3 Sincronización de las entradas/salidas

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 están dotados de la herramienta de sincronización que permite al EPOCH 1000 actuar conjuntamente con otros equipos periféricos para funcionar como un sistema. Esta herramienta permite sincronizar los impulsos de ambos equipos según el método seleccionado y, de ser necesario, según la entrada externa. Las señales de sincronización de las entradas/salidas son transmitidas vía el conector D-sub de 26 pines ALARMS ubicado en el panel trasero del EPOCH 1000 (consúltase la sección 1.4.3 en la página 31). Véase la Tabla 32 en la página 325 para mayor información sobre la asignación de pines del conector ALARMS.

El modo de sincronización se selecciona en el parámetro **3/5 > Meas Setup > Trigger**:

**Internal**

Modo de sincronización estándar. El equipo controla internamente la sincronización y frecuencia del impulso. Los equipos de la serie EPOCH 1000 no son afectados por la sincronización de entrada externa, ya que emiten la señal que sincroniza los otros equipos a la misma frecuencia y, simultáneamente, la señal a los palpadores conectados.

**External**

Este modo permite a un equipo externo controlar la sincronización y la frecuencia del EPOCH 1000 vía el pin EXT TRIG IN del conector D-sub de 26 pines ALARMS. Si



el equipo no recibe ninguna señal externa, tampoco envía señales a los palpadores conectados, y aparece como congelado.

### **Single**

Este modo permite controlar manualmente la frecuencia y sincronización de los impulsos con el equipo o con la computadora. En el modo de sincronización único **Single**, es necesario pulsar la tecla **[ACCEPTER]** para que el equipo envíe las señales a los palpadores conectados (vía el puerto USB o RS-232). Si la tecla **[ACCEPTAR]** no es pulsada, el equipo aparece como congelado.

## **8.4 Comunicación serie (RS-232)**

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 están dotados de un puerto de comunicación serie (RS-232). Esta comunicación se realiza a través de algunos pines del puerto combinado VGA/RS-232, ubicado en el compartimiento de las conexiones para computadora en el panel derecho del equipo. Ella permite compartir la información entre el EPOCH 1000 y una computadora que cuente con el programa informático GageView™ Pro.

Asimismo, también permite controlar el EPOCH 1000 a distancia. Consúltese la sección 8.6 en la página 134 para mayor información.

## **8.5 Comunicación USB**

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 están dotados de cuatro puertos USB:

- Un puerto USB cliente ubicado en el compartimiento de las conexiones para computadora.
- Dos puertos USB servidor ubicados en el compartimiento de las conexiones para computadora.
- Un puerto USB servidor ubicado en el compartimiento de la batería.

## 8.5.1 Puerto USB cliente

El puerto USB cliente sirve para establecer la comunicación con una computadora. Además, permite controlar el EPOCH™ 1000 a distancia; sin embargo, no permite que éste controle periféricos. El puerto USB cliente es el puerto estándar para establecer la comunicación con el programa informático GageView™ Pro de los equipos EPOCH 1000.

## 8.5.2 Puerto USB servidor

Los puertos USB servidor de los detectores EPOCH™ 1000 permiten controlar los periféricos USB siguientes:

- Impresora USB de tipo PCL5.
- Ratón USB.
- Teclado USB.
- Unidad de memoria USB.

Consúltese el capítulo 10 en la página 177 para mayor información sobre la impresión directa de los informes y el almacenamiento de los datos.

## 8.6 Protocolo de control serie/USB

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 pueden ser controlados a distancia vía el puerto de comunicación serie (RS-232) o el puerto USB cliente. Existe una serie completa de señales de mando a distancia para controlar todas las herramientas del EPOCH 1000. Sírvase contactar Olympus para mayor información.

---

## 9. Calibración de los equipos de la serie EPOCH 1000 (modo ultrasonidos convencionales)

---

Este capítulo describe la manera de calibrar los equipos de la serie EPOCH™ 1000 en el modo ultrasonidos convencionales. La calibración es el proceso que permite ajustar el equipo para que realice mediciones precisas en un material dado, con un palpador específico y a una temperatura determinada.

Durante la calibración del EPOCH 1000, es necesario ajustar el parámetro del desplazamiento del cero y de la velocidad de propagación de la onda ultrasonora en el material. El parámetro del desplazamiento del cero (a veces denominado retardo del palpador) compensa el tiempo entre el impulso inicial y la entrada de la onda ultrasonora en la pieza bajo ensayo. Es necesario definir correctamente el parámetro de la velocidad para que corresponda a la velocidad de propagación de la onda ultrasonora en el material de la pieza bajo ensayo.

Los equipos de la serie EPOCH 1000 cuentan con la herramienta avanzada de calibración automática (1/5 > **auto CAL**) que permite efectuar calibraciones rápidas y fáciles. La sección a continuación detalla el procedimiento de calibración del EPOCH 1000 según cuatro configuraciones de palpador de base: palpador recto, palpador de línea de retardo, palpador dual y palpador angular.

---

<b>NOTA</b>
-------------

No utilice la herramienta de calibración automática si el EPOCH 1000 funciona en los siguientes modos: microsegundos (tiempo de vuelo), DAC o TVG.

---

Las secciones a continuación explican el detalle el proceso de calibración:

- Preparación del equipo.
- Tipos de calibración.
- Calibración con un palpador recto.
- Calibración con un palpador de línea de retardo.
- Calibración con un palpador dual.
- Calibración en modo medición eco a eco.
- Calibración de la trayectoria acústica conocida con un palpador angular.
- Calibración de la profundidad conocida con un palpador angular.
- Corrección de la superficie curva.
- Bloques de calibración comunes para palpadores angulares.

## 9.1 Preparación del equipo

Hasta que se sienta completamente familiarizado con el funcionamiento del EPOCH™ 1000, le recomendamos efectuar un procedimiento de verificación y de configuración de base antes de iniciar la calibración.

### Para configurar el EPOCH 1000 en modo ultrasonidos convencionales antes de la calibración

1. Pulse la tecla [**GAIN**] para seleccionar el valor inicial de la ganancia apropiada para la calibración.  
Si se desconoce el valor inicial de la ganancia apropiada, defínalo a 20 dB y, de ser necesario, ajústelo durante la calibración.
2. Seleccione 1/5 > **Basic** > **Velocity** e introduzca la velocidad de propagación aproximada en el material de la pieza bajo ensayo. Consúltese el Apéndice A en la página 329 para mayor información sobre las velocidades de propagación de las ondas ultrasonoras en diversos materiales.

---

<b>NOTA</b>
-------------

El parámetro de la velocidad **Velocity** no está desactivado en el modo tiempo de vuelo. Seleccione 3/5 > **Meas Setup** > **Unir = mm o in.** para activar el parámetro de la velocidad.

---

3. Seleccione 1/5 > **Basic** > **Zero** y ajuste el desplazamiento del cero a 0,000  $\mu$ s.
-

4. Seleccione **1/5 > Basic > Range** y ajuste la base de tiempos según el rango de la trayectoria acústica en el bloque de calibración seleccionado.

---

### CONSEJO

Defina un rango más grande que el necesario para asegurarse de que todos los ecos aparezcan en la pantalla.

---

5. Seleccione **1/5 > Basic > Delay** y ajuste el retardo a 0,00 mm ó 0,000 pulg.
  6. Seleccione **1/5 > TRIG > Angle** e introduzca el ángulo de refracción correcto para el palpador (0 para un palpador recto o de 90°, 45 para un palpador de 45°, etc).
  7. Seleccione **1/5 > TRIG > Thick** e introduzca el espesor de la pieza a 0,00 mm ó 0,00 pulg.
  8. Seleccione **1/5 > Receiver > Reject** y ajuste el umbral de la supresión a 0%.
  9. Seleccione **2/5 > Gate 1 > Status = On** para activar la puerta 1.
  10. Coloque el palpador en el bloque y ajuste el emisor y el filtro para crear un A-scan nítido. Consúltese la sección 4 en la página 89 para mayor información sobre los ajustes del emisor y receptor.
- 

### CONSEJO

Seleccione la herramienta de lectura automática de la medida para que el EPOCH 1000 muestre automáticamente, durante el proceso de calibración, las medidas del espesor y de la trayectoria acústica relevantes según los ajustes del equipo. Consúltese la sección 3.3.3 en la página 70 para mayor información.

---

## 9.2 Tipos de calibración

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 pueden ser calibrados de diferentes maneras para obtener ajustes precisos según el palpador, el bloque de calibración y la aplicación. Estos tipos de calibración pueden ser ajustados en el submenú **1/5 > Auto CAL**. Existen dos tipos de calibración cuando se utilizan palpadores rectos y dos, cuando se utilizan palpadores angulares.

## 9.2.1 Tipos de calibración con palpadores rectos

Existen dos tipos de calibración del equipo para inspecciones con palpadores rectos. En el presente manual, el término *palpador recto* significa todos los palpadores de cero grados, incluso los de contacto, duales, de línea de retardo, de inmersión, etc. Los dos tipos de calibración con palpadores rectos son:

### Espesor

Para este tipo de calibración estándar, es necesario introducir dos diferentes espesores conocidos. El espesor delgado sirve para efectuar la calibración del desplazamiento del cero, mientras que el espesor grueso, para la calibración de la velocidad de propagación de la onda ultrasonora en el material.

### Mediciones eco a eco

Este tipo de calibración permite utilizar cualquier medida eco a eco para calibrar solamente la velocidad de propagación de la onda ultrasonora en el material. El desplazamiento del cero no es necesario en este tipo de calibración, ya que la indicación en la primera puerta sirve de punto de inicio de la medición, y que la segunda puerta —o puerta de rastreo— sigue dicha señal para tomar la medida. Así, solamente es necesario calibrar la velocidad de propagación de la onda ultrasonora en el material de la pieza bajo ensayo para obtener medidas eco a eco precisas. La medición eco a eco puede efectuarse con entre la puerta 2 y puerta 1 (G2 - G1), entre la puerta 2 y puerta de interfaz (G2 - IF) o entre la puerta 1 y puerta de interfaz (G1 - IF). Consúltese la sección 6.6 en la página 117 para mayor información.

## 9.2.2 Tipos de calibración con palpadores angulares

Existen dos tipos de calibración del equipo para inspecciones con palpadores angulares:

### Trayectoria acústica

Para este tipo de calibración estándar, es necesario introducir la medida de la trayectoria acústica de dos diferentes espesores conocidos. Generalmente, estas medidas se toman en el radio del bloque de calibración. El espesor delgado sirve para efectuar la calibración del desplazamiento del cero, mientras que el espesor grueso, para la calibración de la velocidad de propagación de la onda ultrasonora en el material.

### Profundidad

Para este tipo de calibración, es necesario introducir la profundidad conocida de dos reflectores diferentes. Generalmente, estas medidas se toman en barrenos

laterales de igual tamaño. Para tomar medidas precisas, verifique primero el ángulo de refracción del palpador, ya que el cálculo de la profundidad se basa en la trayectoria acústica y en el ángulo de refracción conocido. El reflector menos profundo sirve para calibrar el desplazamiento del cero y el reflector más profundo, para calibrar la velocidad de propagación de la onda ultrasonora.

### 9.3 Calibración con un palpador recto

El ejemplo a continuación describe una calibración de inspección con un palpador recto Olympus (N.º de referencia A109S-RM) de 5,0 MHz de frecuencia y un elemento de 13 mm (0,50 pulgadas) de diámetro.

El bloque de calibración debe presentar dos espesores conocidos y deber ser del mismo material que la pieza bajo ensayo. Idealmente, uno de los espesores debe ser más delgado que el espesor que se espera encontrar en la pieza bajo ensayo y el otro, más grueso.

En el ejemplo a continuación, se utilizó un bloque de calibración Olympus de 5 niveles (N.º de referencia 2214E). Dichos niveles se encuentran a 0,100 pulgadas; 0,200 pulgadas; 0,300 pulgadas; 0,400 pulgadas y 0,500 pulgadas.

---

<b>NOTA</b>
-------------

Si el EPOCH 1000 funciona en unidades métricas, el proceso de calibración es exactamente el mismo, pero las lecturas son en milímetros y no en pulgadas. Para ello, utilice el bloque de calibración 2214M cuyos niveles están a 2,5 mm; 5 mm; 7,5 mm; 10 mm y 12,5 mm.

---

#### Para efectuar una calibración con un palpador recto

1. Siga el procedimiento de configuración inicial descrito en la sección 9.1 en la página 136.
2. Conecte el palpador al cable apropiado y éste a uno de los conectores de palpadores de ultrasonidos convencionales, ubicados en la parte superior del equipo.
3. Seleccione **1/5 > Auto CAL > CAL Mode = Thickness** para calibrar el espesor.
4. Coloque el palpador en el nivel delgado del bloque de calibración. En este ejemplo, en el nivel a 0,200 pulgadas.

**NOTA**

Según la frecuencia del palpador de contacto utilizado, puede ser imposible obtener una medida precisa en piezas muy delgadas.

5. Pulse la tecla [GATE] y coloque la puerta 1 de manera que el primer eco de fondo proveniente del nivel de espesor conocido sobrepase el umbral de la puerta.
6. Pulse la tecla [GAIN] y ajuste la ganancia para que la amplitud del eco alcance el 80% de la altura de la pantalla completa.

La medida del espesor aparece en números grandes en uno de los campos de lectura (véase la Figura 9-1 en la página 140).

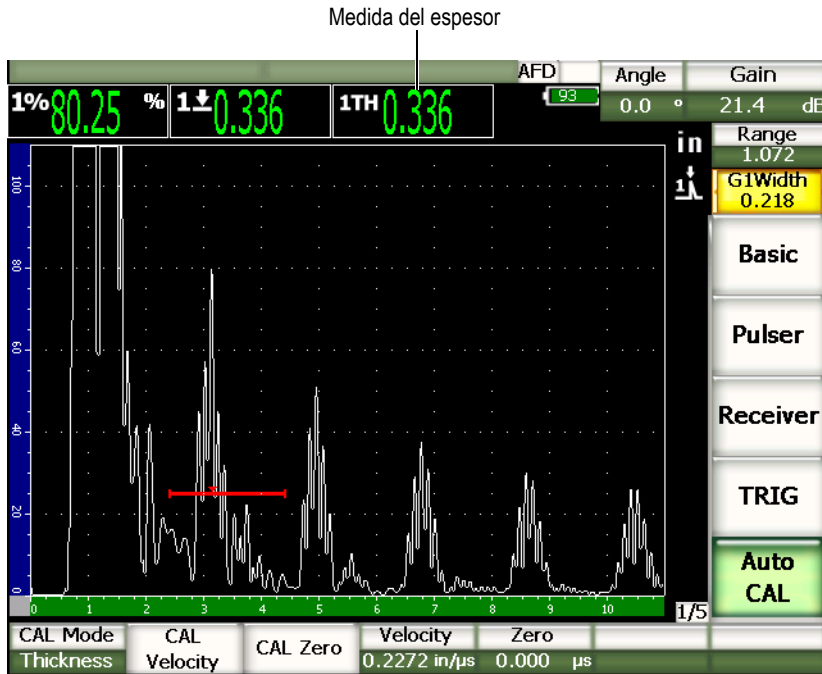
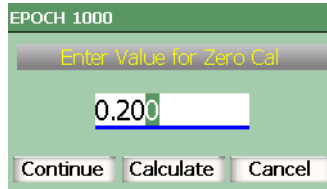


Figura 9-1 Ejemplo de una señal de calibración en la puerta

7. Cuando la lectura se estabilice, seleccione 1/5 > Auto CAL > CAL Zero para calibrar el desplazamiento del cero.



La imagen se congela y el cuadro de diálogo **Enter Value for Zero Cal** aparece en la pantalla (véase la Figura 9-2 en la página 141).



**Figura 9-2 Cuadro de diálogo Enter Value for Zero Cal**

8. Introduzca el valor del espesor conocido (0,200 pulgadas en este ejemplo) y seleccione **Continue** para pasar a la segunda etapa de calibración (véase la Figura 9-3 en la página 142).

---

**NOTA**

Si es necesario salir del cuadro de diálogo sin adquirir ningún dato de calibración, utilice las teclas de dirección **[DERECHA]** e **[IZQUIERDA]** para resaltar el botón **Cancel** y pulse la tecla **[ACEPTAR]**.

---



Figura 9-3 Segunda señal de calibración en la puerta

9. Coloque el palpador en el nivel grueso del bloque de calibración.  
En este ejemplo, en el nivel a 0,500 pulgadas.
10. Pulse la tecla [GATE] y coloque la puerta 1 de manera que el primer eco de fondo proveniente del nivel de espesor conocido sobrepase el umbral de la puerta.
11. Pulse la tecla [GAIN] y ajuste la ganancia para que la amplitud del eco alcance el 80% de la altura de la pantalla completa.  
La medida del espesor aparece en número grandes en uno de los campos de lectura.
12. Cuando la lectura se estabilice, seleccione 1/5 > Auto CAL > Cal Velocity para calibrar la velocidad.  
La imagen se congela y el cuadro de diálogo **Enter Value for Velocidad Cal** aparece en la pantalla.

- Introduzca el valor del espesor conocido (0,500 pulgadas en este ejemplo) y seleccione **Continue** para completar el proceso de calibración.

---

**CONSEJO**

Es posible efectuar la calibración utilizando un solo nivel de espesor conocido. Para ello, utilice varios ecos de fondo en vez de colocar el palpador en el nivel delgado y grueso del bloque de calibración. En la etapa de la calibración de la velocidad de propagación de la onda ultrasonora, deje el palpador en el nivel delgado, mueva la puerta sobre uno de los ecos de fondo e introduzca el espesor de la trayectoria acústica (múltiplo de 2, 3, 4, etc. del primer eco de fondo).

---

## 9.4 Calibración con un palpador de línea de retardo

El ejemplo a continuación describe una calibración de inspección con un palpador de línea de retardo Olympus (N.º de referencia V202-RM) de 10,0 MHz de frecuencia y un elemento de 6 mm de diámetro.

El bloque de calibración debe presentar dos espesores conocidos y deber ser del mismo material que la pieza bajo ensayo. Idealmente, uno de los espesores debe ser más delgado que el espesor que se espera encontrar en la pieza bajo ensayo y el otro, más grueso.

En el ejemplo a continuación, se utilizó un bloque de calibración Olympus de 5 niveles (N.º de referencia 2214E). Dichos niveles se encuentran a 0,100 pulgadas; 0,200 pulgadas; 0,300 pulgadas; 0,400 pulgadas y 0,500 pulgadas.

---

**NOTA**

Si el EPOCH™ 1000 funciona en unidades métricas, el proceso de calibración es exactamente el mismo, pero las lecturas son en milímetros y no en pulgadas. Para ello, utilice el bloque de calibración 2214M cuyos niveles están a 2,5 mm; 5 mm; 7,5 mm; 10 mm y 12,5 mm.

---

## Para efectuar una calibración con un palpador de línea de retardo

1. Siga el procedimiento de configuración inicial descrito en la sección 9.1 en la página 136.
2. Conecte el palpador al cable apropiado y éste a uno de los conectores de palpadores de ultrasonidos convencionales, ubicados en la parte superior del equipo.  
El impulso de excitación (o impulso de emisión) debe aparecer en la parte izquierda de la pantalla, con un desplazamiento del cero de 0,000  $\mu$ s.
3. Seleccione **1/5 > Basic > Zero** y aumente el valor para que el impulso de excitación desaparezca de la pantalla y que el eco de interfaz al final de la línea de retardo aparezca en ella.
4. Verifique que el eco represente el final de la línea de retardo; para ello, golpee suavemente con los dedos la punta de la línea de retardo cubierta de acoplador. La señal es amortiguada y el eco da saltos en la pantalla.
5. Seleccione **1/5 > Basic > Zero** y aumente el valor para que el eco en la izquierda de la pantalla se apenas visible.
6. Seleccione **1/5 > Auto CAL > CAL Mode = Thickness** para calibrar el espesor.
7. Coloque el palpador en el nivel delgado del bloque de calibración. En este ejemplo, en el nivel a 0,100 pulgadas.
8. Pulse la tecla [**GATE**] y coloque la puerta 1 sobre el primer eco de fondo proveniente del nivel de espesor conocido para que sobrepase el umbral de la puerta.
9. Pulse la tecla [**GAIN**] y ajuste la ganancia para que la amplitud del eco alcance el 80% de la altura de la pantalla completa.  
La medida del espesor aparece en número grandes en uno de los campos de lectura (véase la Figura 9-4 en la página 145).

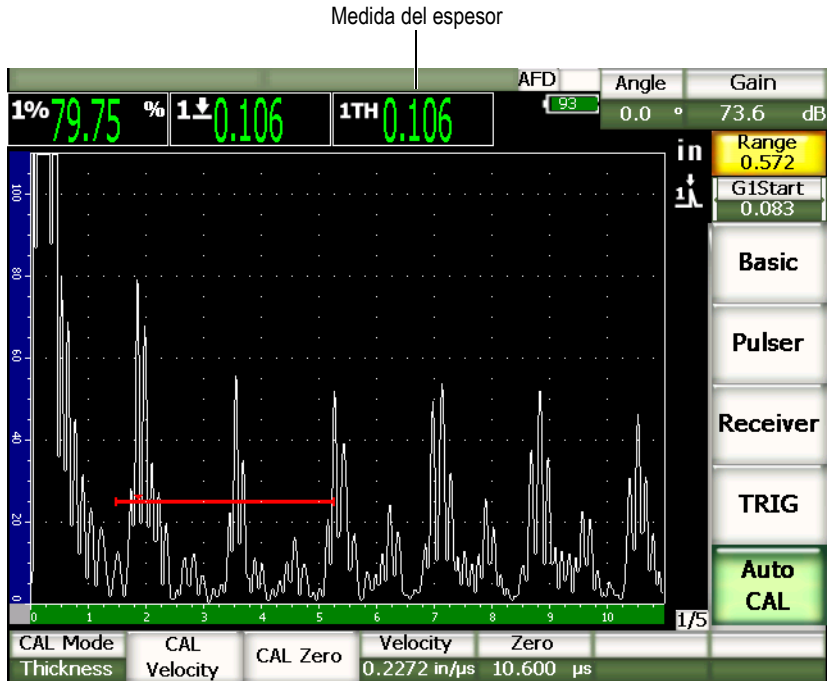


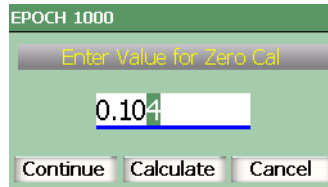
Figura 9-4 Ejemplo de una señal de calibración en la puerta

### NOTA

Asegúrese de que el primer eco de fondo se encuentre en la puerta y no uno de los múltiples ecos que provienen del final de la línea de retardo.

10. Cuando la lectura se estabilice, seleccione **1/5 > Auto CAL > CAL Zero** para calibrar el desplazamiento del cero.

La imagen se congela y el cuadro de diálogo **Enter Value for Zero Cal** aparece en la pantalla (véase la Figura 9-2 en la página 141).



**Figura 9-5 Cuadro de diálogo Enter Value for Zero Cal**

11. Introduzca el valor del espesor conocido (0,100 pulgadas en este ejemplo) y seleccione **Continue** para pasar a la segunda etapa de calibración (véase la Figura 9-6 en la página 147).

---

<b>NOTA</b>
-------------

Si es necesario salir del cuadro de diálogo sin introducir ningún dato de calibración, utilice las teclas de dirección **[DERECHA]** e **[IZQUIERDA]** para resaltar el botón **Cancel**, y pulse la tecla **[ACEPTAR]**.

---



Figura 9-6 Segunda señal de calibración en la puerta

12. Coloque el palpador en el nivel grueso del bloque de calibración.  
En este ejemplo, en el nivel a 0,500 pulgadas.
13. Pulse la tecla **[GATE]** y coloque la puerta 1 de manera que el primer eco de fondo proveniente del nivel de espesor conocido sobrepase el umbral de la puerta.
14. Pulse la tecla **[GAIN]** y ajuste la ganancia para que la amplitud del eco alcance el 80% de la altura de la pantalla completa.  
La medida del espesor aparece en número grandes en uno de los campos de lectura.
15. Cuando la lectura se estabilice, seleccione **1/5 > Auto CAL > Velocity CAL** para calibrar la velocidad.  
La imagen se congela y el cuadro de diálogo **Enter Value for Velocidad Cal** aparece en la pantalla.
16. Introduzca el valor del espesor conocido (0,500 pulgadas en este ejemplo) y seleccione **Continue** para completar el proceso de calibración.

---

<b>NOTA</b>
-------------

Es posible efectuar la calibración utilizando un solo nivel de espesor conocido. Para ello, utilice varios ecos de fondo en vez de colocar el palpador en el nivel delgado y grueso del bloque de calibración. En la etapa de la calibración de la velocidad de propagación de la onda ultrasonora, deje el palpador en el nivel delgado, mueva la puerta sobre uno de los ecos de fondo e introduzca el espesor de la trayectoria acústica (múltiple de 2, 3, 4, etc. del primer eco de fondo).

---

## 9.5 Calibración con un palpador dual

El ejemplo a continuación describe una calibración de inspección con un palpador dual Olympus (N.º de referencia DHC711-RM) de 5,0 MHz de frecuencia y un elemento de 6 mm de diámetro.

El bloque de calibración debe presentar dos espesores conocidos y deber ser del mismo material que la pieza bajo ensayo. Idealmente, uno de los espesores debe ser más delgado que el espesor que se espera encontrar en la pieza bajo ensayo y el otro, más grueso.

En el ejemplo a continuación, se utilizó el bloque de calibración Olympus de 5 niveles (N.º de referencia 2214E). Dichos niveles se encuentran a 0,100 pulgadas; 0,200 pulgadas; 0,300 pulgadas; 0,400 pulgadas y 0,500 pulgadas.

---

<b>NOTA</b>
-------------

Si el EPOCH 1000 funciona en unidades métricas, el proceso de calibración es exactamente el mismo, pero las lecturas son en milímetros y no en pulgadas. Para ello, utilice el bloque de calibración 2214M cuyos niveles están a 2,5 mm; 5 mm; 7,5 mm; 10 mm y 12,5 mm.

---



<b>NOTA</b>
-------------

Debido a las diferentes características acústicas, puede que la calibración de la distancia no sea lineal cuando el espesor de la pieza disminuye. El punto de máxima sensibilidad es determinado por el «ángulo de tejado» del palpador dual. Se recomienda utilizar un bloque de calibración cuyos niveles cubran toda la distancia que será calibrada (rango). Interprete con prudencia las medidas del espesor tomadas fuera de dicha distancia. Los equipos de la serie EPOCH 1000 no corrigen el recorrido en V; por eso puede que la distancia calibrada presente algunas no linealidades, según el espesor mínimo definido durante la calibración.

---

El valor del desplazamiento del cero de los palpadores duales puede variar significativamente en temperaturas extremas. Si la temperatura varía de algunos grados, será necesario verificar los ajustes de la temperatura definida para el desplazamiento del cero. Si la medición del espesor debe efectuarse en ambientes cuya temperatura oscila, se recomienda fuertemente el uso de palpadores duales Olympus diseñados para las aplicaciones a elevadas temperaturas. Estos palpadores cuentan con líneas de retardo integradas que ofrecen velocidades de propagación estables, es decir que las variaciones son mínimas cuando la temperatura cambia. Particularmente, se recomienda el uso de los palpadores duales Olympus D790-SM y D791.

### Para efectuar una calibración con un palpador dual

1. Siga el procedimiento de configuración inicial descrito en la sección 9.1 en la página 136.
2. Conecte el palpador al cable apropiado y éste a uno de los conectores de palpadores de ultrasonidos convencionales, ubicados en la parte superior del equipo.
3. Seleccione **1/5 > Pulser > Mode = Dual** para seleccionar el palpador dual.
4. Pulse la tecla **[GAIN]** e introduzca un valor muy elevado para obtener una representación casi vertical del flanco de bajada del eco de fondo.
5. Para utilizar el flanco de bajada durante la medición del espesor, ajuste las puertas al modo de medición flanco (**Edge**):
  - a) Seleccione **2/5 > Gate Setup > Setup** para abrir la página de configuración de las puertas **Gates**.

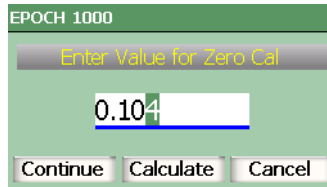
- b) En esta página de configuración, resalte el parámetro **Gate <n>** **Measurement Mode** y seleccione **Edge** para seleccionar el modo de medición de flanco.
  - c) Pulse la tecla **[SALIR]** para salir de la página de configuración.
6. Seleccione **1/5 > Auto CAL > CAL Mode = Thickness** para calibrar el espesor.
  7. Coloque el palpador en el nivel delgado del bloque de calibración. En este ejemplo, en el nivel a 0,100 pulgadas. Tal como se mencionó anteriormente, en necesario una ganancia muy elevada para producir un flanco de bajada nítido. No tenga en cuenta los picos irregulares del eco y examine solamente el flanco de bajada.
  8. Pulse la tecla **[GATE]** y coloque la puerta 1 de manera que el primer eco de fondo proveniente del nivel de espesor conocido sobrepase el umbral de la puerta.
  9. Pulse la tecla **[GAIN]** y ajuste la ganancia para que la amplitud del eco alcance el 80% de la altura de la pantalla completa.

La medida del espesor aparece en número grandes en uno de los campos de lectura.



Figura 9-7 Ejemplo de una señal de calibración en la puerta

10. Cuando la lectura se estabilice, seleccione **1/5 > Auto CAL > CAL Zero** para calibrar el desplazamiento del cero.  
La imagen se congela y el cuadro de diálogo **Enter Value for Zero Cal** aparece en la pantalla.



**Figura 9-8 Cuadro de diálogo Enter Value for Zero Cal**

11. Introduzca el valor del espesor conocido (0,100 pulgadas en este ejemplo) y seleccione **Continue** para pasar a la segunda etapa de calibración.

---

**NOTA**

Si es necesario salir del cuadro de diálogo sin introducir ningún dato de calibración, utilice las teclas de dirección **[DERECHA]** e **[IZQUIERDA]** para resaltar el botón **Cancelar**, y pulse la tecla **[ACEPTAR]**.

---



Figura 9-9 Segunda señal de calibración en la puerta

12. Coloque el palpador en el nivel grueso del bloque de calibración.  
En este ejemplo, en el nivel a 0,500 pulgadas.
13. Pulse la tecla [GATE] y coloque la puerta 1 de manera que el primer eco de fondo proveniente del nivel de espesor conocido sobrepase el umbral de la puerta.  
Ajuste la ganancia para que la amplitud del eco alcance aproximadamente el 80%.
14. Cuando la lectura se estabilice, seleccione 1/5 > **Auto CAL** > **CAL Velocity** para calibrar la velocidad.  
La imagen se congela y el cuadro de diálogo **Enter Value for Velocidad Cal** aparece en la pantalla.
15. Introduzca el valor del espesor conocido (0,500 pulgadas en este ejemplo) y seleccione **Continúe** para completar el proceso de calibración.

## 9.6 Calibración en modo medición eco a eco

El ejemplo a continuación describe una calibración de inspección con un palpador de línea de retardo Olympus (N.º de referencia V202-RM) de 10,0 MHz de frecuencia y un elemento de 6 mm de diámetro.

En el modo eco a eco, el bloque de calibración debe presentar un solo espesor conocido y deber ser del mismo material que la pieza bajo ensayo. Idealmente, el valor del espesor debe ser lo más cerca posible al espesor que se espera encontrar en la pieza bajo ensayo. El modo eco a eco mide la distancia entre dos indicaciones reales, una de ellas representa el punto de inicio de la medición y la otra, el punto de fin. Así, no es necesario la calibración del desplazamiento del cero, ya que este desplazamiento es definido al colocar la puerta en la indicación que representa el punto de inicio. En consecuencia, para obtener lecturas precisas en el modo eco a eco, solamente es necesario calibrar la velocidad de propagación de la onda ultrasonora en el material.

En el ejemplo a continuación, se utilizó un bloque de calibración Olympus de 5 niveles (N.º de referencia 2214E). Dichos niveles se encuentran a 0,100 pulgadas; 0,200 pulgadas; 0,300 pulgadas; 0,400 pulgadas y 0,500 pulgadas.

---

<b>NOTA</b>
-------------

Si el EPOCH™ 1000 funciona en unidades métricas, el proceso de calibración es exactamente el mismo, pero las lecturas son en milímetros y no en pulgadas. Para ello, utilice el bloque de calibración 2214M cuyos niveles están a 2,5 mm; 5 mm; 7,5 mm; 10 mm y 12,5 mm.

---

### Para efectuar una calibración en modo eco a eco con un palpador de línea de retardo

1. Siga el procedimiento de configuración inicial descrito en la sección 9.1 en la página 136.
2. Conecte el palpador al cable apropiado y éste a uno de los conectores de palpadores de ultrasonidos convencionales, ubicados en la parte superior del equipo.

El impulso de excitación (o impulso de emisión) debe de aparecer en la parte izquierda de la pantalla, con un desplazamiento del cero de 0,000  $\mu$ s.

3. Seleccione **1/5 > Basic > Zero** y aumente el valor para que el impulso de excitación desaparezca de la pantalla y que el eco de interfaz al final de la línea de retardo aparezca en ella.
4. Verifique que el eco represente el final de la línea de retardo; para ello, golpee suavemente con los dedos la punta de la línea de retardo cubierta de acoplador. La señal es amortiguada y el eco da saltos en la pantalla.
5. Seleccione **1/5 > Basic > Zero** y aumente el valor para que el eco en la izquierda de la pantalla se apenas visible.  
Es necesario que por lo menos dos puertas estén activas para efectuar mediciones eco a eco. La herramienta de seguimiento de la puerta también debe estar activada.
6. Seleccione **2/5 > Gate 1 > Status = On** y **2/5 > Gate 2 > Status = On** para activar la puerta 1 y la puerta 2, respectivamente.
7. Seleccione **2/5 > Gate Setup > G2 Tracks = P1** para que la puerta 2 siga la puerta 1. Consúltese la sección 6.6 en la página 117 para mayor información sobre la activación de las puertas y de la herramienta de seguimiento.
8. Seleccione **1/5 > Auto CAL > CAL Mode = G2 - G1**.
9. Coloque el palpador en el bloque de calibración. En este ejemplo, en el nivel a 0,300 pulgadas.
10. Pulse la tecla [**GATE**] y coloque la puerta 1 de manera que el primer eco de fondo proveniente del nivel de espesor conocido sobrepase el umbral de la puerta.
11. Pulse la tecla [**GATE**] e introduzca la distancia entre la puerta 1 y la puerta 2 para que el segundo eco de fondo proveniente del espesor conocido sobrepase el umbral de la puerta 2.
12. Ajuste la ganancia para que ninguna de las señales esté saturada y que la amplitud del eco en la puerta 2 sea superior al 50% de la altura de la pantalla completa.  
La medida del espesor **P2-P1** aparece en número grandes en uno de los campos de lectura.

---

<b>CONSEJO</b>
----------------

En los ensayos de materiales que atenúan el sonido, puede que sea imposible que la señal de la segunda indicación alcance el 50% sin saturar la primera señal. De ser éste el caso, en lugar del modo de medición de picos, utilice el modo de medición de flancos para obtener medidas precisas (consúltese la sección 6.4 en la página 114 para mayores detalles).

---

**NOTA**

Asegúrese de que la puerta 1 y la puerta 2 capturen los ecos de fondo sucesivos y no ecos múltiples que provienen del final de la línea de retardo.

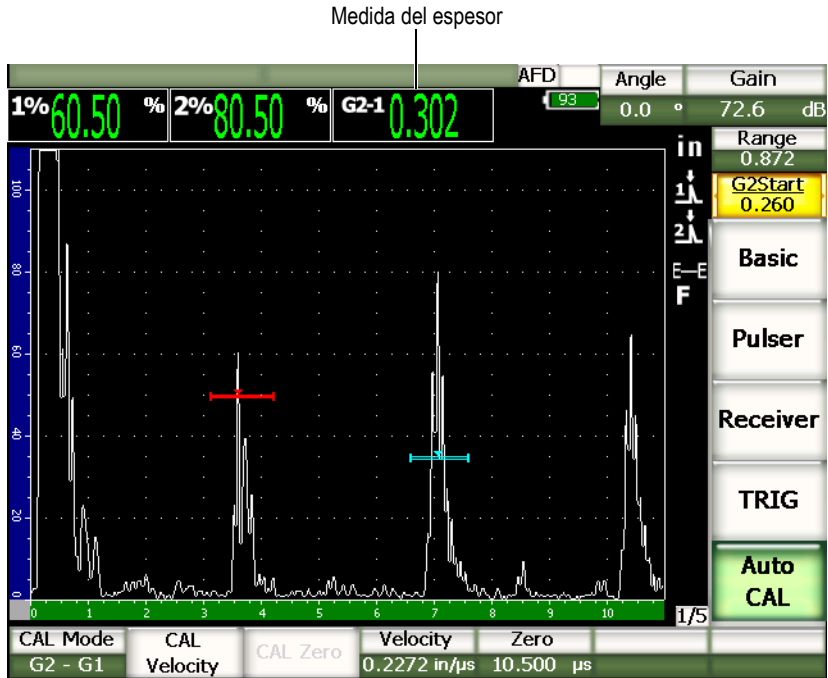
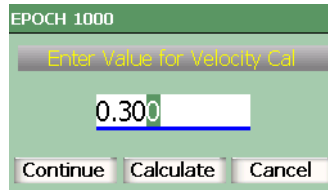


Figura 9-10 Ejemplo de una señal de calibración en la puerta

13. Cuando la lectura se estabilice, seleccione 1/5 > **Auto CAL** > **CAL Velocity** para calibrar la velocidad.

La imagen se congela y el cuadro de diálogo **Enter Value for Velocidad Cal** aparece en la pantalla.



**Figura 9-11 Cuadro de diálogo Enter Value for Velocidad Cal**

14. Introduzca el valor del espesor conocido (0,300 pulgadas en este ejemplo) y seleccione **Continue** para completar el proceso de calibración.

---

<b>NOTA</b>
-------------

Si es necesario salir del cuadro de diálogo sin introducir ningún dato de calibración, utilice las teclas de dirección **[DERECHA]** e **[IZQUIERDA]** para resaltar el botón **Cancel**, y pulse la tecla **[ACEPTAR]**.

---

## 9.7 Calibración de la trayectoria acústica conocida con un palpador angular

El ejemplo a continuación describe una calibración de inspección con un palpador angular Olympus (N.º de referencia A430S-SB) de 2,25 MHz de frecuencia; un elemento de 16 mm × 16 mm; y una zapata integrada de 45° (N.º de referencia ABWS-6-45). Además, se utilizó el bloque de calibración de acero al carbono de Olympus IIW Type I (N. de referencia TB7541-1).

### Para efectuar una calibración con un palpador angular

1. Siga el procedimiento de configuración inicial descrita en la sección 9.1 en la página 136.
2. Conecte el palpador al cable apropiado y éste a uno de los conectores de palpadores de ultrasonidos convencionales, ubicados en la parte superior del equipo.
3. Seleccione **1/5 > TRIG > Angle** e introduzca el ángulo de refracción apropiado para el palpador de zapata integrada (45° en este ejemplo).



4. Seleccione **1/5 > Basic > Velocity** e introduzca la velocidad aproximada de la onda transversal en la pieza bajo ensayo (0,1280 pulg./ $\mu$ s en este ejemplo. Si utiliza el sistema métrico internacional, 3251 m/ $\mu$ s).
5. Seleccione **1/5 > Basic > Range** e introduzca la distancia de inspección del bloque de calibración (12,000 pulgadas en este ejemplo. Si utiliza el sistema métrico internacional, 300 mm).

Consulte los procedimientos siguientes:

- «Ubicación del punto de incidencia» en la página 157.
- «Verificación del ángulo de refracción» en la página 159.
- «Calibración de la distancia» en la página 160.
- «Calibración de la sensibilidad» en la página 164.

### 9.7.1 Ubicación del punto de incidencia

El punto de incidencia es el lugar donde la onda ultrasonora deja la zapata y entra en la pieza bajo ensayo con un máximo de energía. El procedimiento a continuación explica la manera de identificar el punto de incidencia para el palpador de zapata integrada.

#### Para ubicar el punto de incidencia

1. Coloque el palpador en la marca «0» del bloque de calibración.

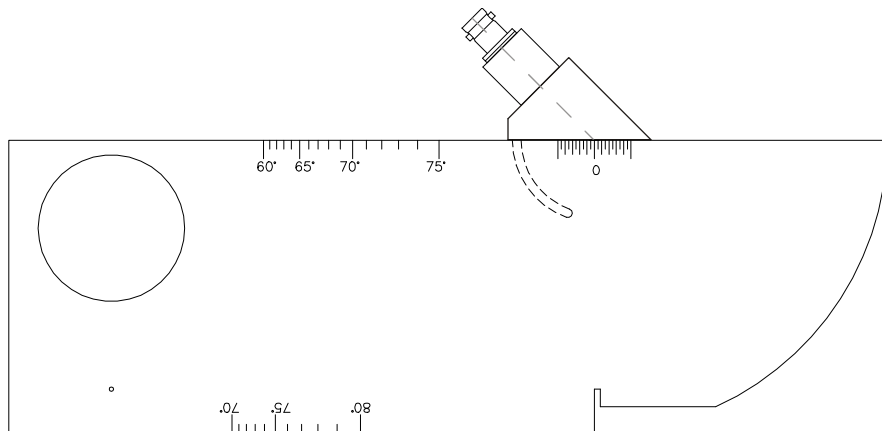
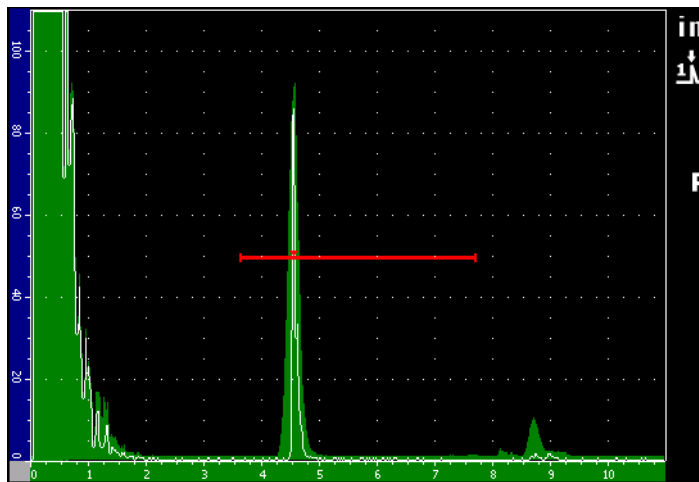


Figura 9-12 Marca «0» del bloque de calibración IIW

2. Mueva el palpador hasta que la amplitud de la señal posterior al impulso de excitación sea elevada.  
Esta señal proviene del arco grande a 4,00 pulg. (100 mm) en el bloque de calibración Type I.
3. Mueva el palpador hacia adelante y hacia atrás para que el eco alcance su máxima amplitud (pico).
4. Asegúrese de que los ecos no sobrepasen el 100% de la altura de la pantalla completa. De ser necesario, reduzca la ganancia.

### CONSEJO

La memoria de picos es una excelente herramienta para identificar el punto de incidencia. Pulse la tecla **[PEAK MEM]** para activar la herramienta de memoria de picos. Esta herramienta captura los ecos y traza en la pantalla la envolvente de la señal y el A-scan en tiempo real (véase la Figura 9-13 en la página 158). Haga coincidir el A-scan en tiempo real y el punto máximo de la envolvente adquirida previamente. Pulse nuevamente la tecla **[PEAK MEM]** para desactivar la herramienta de memoria de picos.



**Figura 9-13 Herramienta de memoria de picos ayuda a identificar el punto de incidencia**

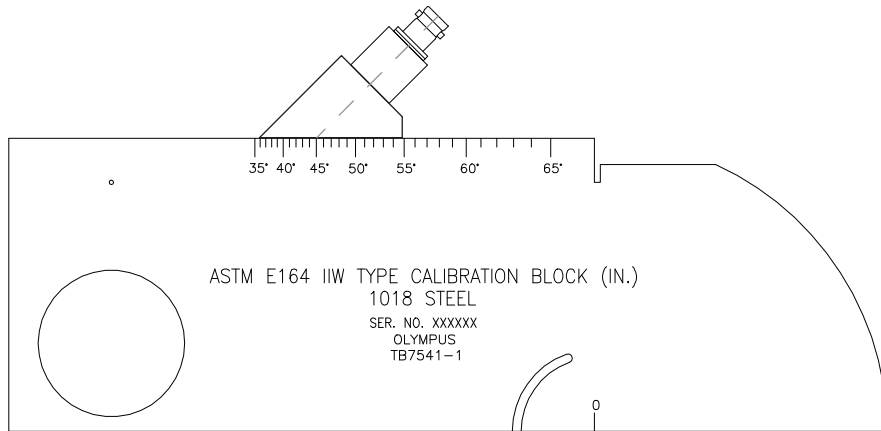
5. Cuando la señal alcance la amplitud máxima, inmovilice el palpador y, arriba de la indicación «0» del bloque de calibración, haga una marca en la cara lateral de la zapata.  
Esta marca representa el punto de incidencia, es decir el lugar donde la onda ultrasonora deja la zapata y entra en la pieza bajo ensayo con un máximo de energía.

### 9.7.2 Verificación del ángulo de refracción

Normalmente, el ángulo de refracción del palpador es introducido en las primeras etapas del procedimiento de calibración. Incluso si la zapata es de 45°, por ejemplo, el ángulo de refracción real puede ser ligeramente diferente debido a las propiedades del material de la pieza bajo ensayo o al nivel de desgaste de la zapata. Por ello, es necesario verificar el ángulo de refracción real para asegurar la precisión de los cálculos del EPOCH 1000.

#### Para verificar el ángulo de refracción

1. Coloque el palpador encima de la marca del ángulo apropiado en el bloque de calibración (45° en este ejemplo).



**Figura 9-14** Palpador en la marca 45° del bloque de calibración Type IIW

2. Mueva el palpador hacia adelante y hacia atrás para maximizar la amplitud del eco proveniente del gran barreno lateral del bloque de calibración. El procedimiento es el mismo si el barreno está relleno de Plexiglas®.

---

<b>CONSEJO</b>
----------------

Pulse la tecla [**PEAK MEM**] para capturar el pico de la señal.

---

3. Cuando la señal alcance la amplitud máxima, inmovilice el palpador. La marca inscrita en la cara lateral de la zapata, que corresponde al punto de incidencia (consúltese la sección 9.7.1 en la página 157), se alinea con un valor en grados en el bloque de calibración. Tome nota de este grado.  
Éste es el valor real del ángulo de refracción (beta) en el acero para el palpador con zapata integrada.
4. Si el ángulo beta difiere del ángulo ingresado previamente, pulse la tecla [**ANGLE**] e introduzca el valor correcto.

### 9.7.3 Calibración de la distancia

El bloque de calibración ASTM E-164 IIW Type 1 posee un corte en media luna en uno de sus lados que produce ecos a 4 pulgadas (100 mm) y 9 pulgadas (225 mm) que sirven para calibrar la distancia de la trayectoria acústica. El procedimiento a continuación fue realizado con el bloque de calibración Olympus IIW Type I de acero al carbono (N.de referencia TB7541-1). Consúltese la sección 9.10 en la página 171 para mayores detalles sobre la calibración de la distancia con otros bloques de calibración.

---

<b>NOTA</b>
-------------

Si el EPOCH 1000 funciona en unidades métricas, el proceso de calibración es exactamente el mismo, pero las lecturas son en milímetros y no en pulgadas.

---

#### Para calibrar la distancia de la trayectoria acústica

1. Seleccione **1/5 > Basic > Range** e introduzca 12,00 pulgadas (si utiliza el sistema métrico internacional, 300 mm).  
Esto asegura que los ecos sean visibles en la pantalla.
2. Seleccione **1/5 > Auto CAL > CAL Mode = Soundpath** para calibrar la trayectoria acústica.

3. Coloque el palpador en el bloque de calibración de manera que el punto de incidencia se encuentre directamente por encima de la marca «0» del bloque ASTM. No mueva el palpador durante el resto de las etapas de la calibración de la distancia.
4. Pulse la tecla [GATE] y coloque la puerta 1 de manera que el primero eco proveniente del reflector del arco sobrepase el umbral de la puerta. Este reflector debe estar a aproximadamente 4 pulgadas (si se utiliza el sistema métrico internacional, 100 mm).
5. Pulse la tecla [GAIN] y ajuste la ganancia para que la amplitud del eco alcance el 80% de la altura de la pantalla completa.

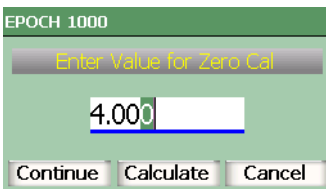
La medida del espesor aparece en número grandes en uno de los campos de lectura.



Figura 9-15 Ejemplo de una señal de calibración en la puerta

6. Cuando la lectura se estabilice, seleccione **2/5 > Auto CAL > CAL Zero** para calibrar el desplazamiento del cero.

La imagen se congela y el cuadro de diálogo **Enter Value for Zero Cal** aparece en la pantalla.



**Figura 9-16 Cuadro de diálogo Enter Value for Zero Cal**

7. Introduzca el valor del espesor conocido (en este ejemplo, 4,000 pulgadas o, si se utiliza el sistema métrico internacional 100 mm) y seleccione **Continue** para pasar a la segunda etapa de calibración.

---

<b>NOTA</b>
-------------

Si es necesario salir del cuadro de diálogo sin introducir ningún dato de calibración, utilice las teclas de dirección **[DERECHA]** e **[IZQUIERDA]** para resaltar el botón **Cancel**, y pulse la tecla **[ACEPTAR]**.

---

8. Pulse la tecla **[GATE]** y coloque la puerta 1 de manera que el segundo eco proveniente del reflector del arco sobrepase el umbral de la puerta. Este reflector debe estar a aproximadamente 9 pulgadas (si se utiliza el sistema métrico internacional, 225 mm).

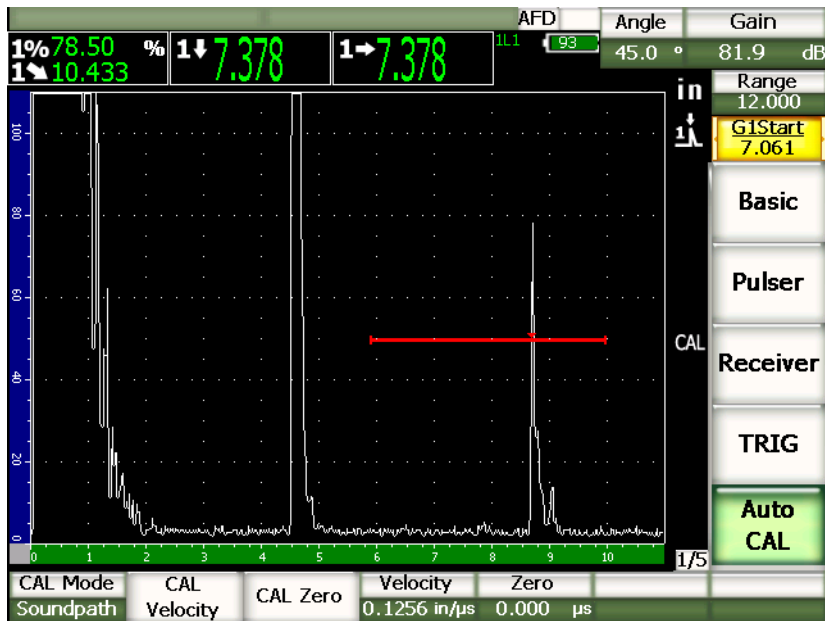
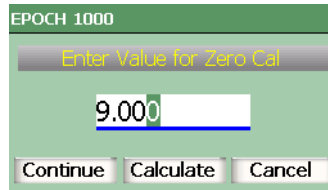


Figura 9-17 Segunda señal de calibración en la puerta

### NOTA

Puede que otro eco esté presente a aproximadamente a 8 pulgadas (si se utiliza el sistema métrico internacional, 200 mm) en la pantalla. Ignore este eco, ya que generalmente es el resultado de la dispersión del haz y los saltos de la onda ultrasonora en el lado del bloque. Asegúrese de que la puerta 1 no esté sobre este eco.

9. Pulse la tecla **[GAIN]** y ajuste la ganancia para que la amplitud del eco alcance aproximadamente el 80% de la altura de la pantalla completa.  
La medida del espesor aparece en número grandes en uno de los campos de lectura.
10. Cuando la lectura se estabilice, seleccione **1/5 > Auto CAL > Cal Velocity** para calibrar la velocidad.  
La imagen se congela y el cuadro de diálogo **Enter Value for Velocidad Cal** aparece en la pantalla.



**Figura 9-18 Cuadro de diálogo Enter Value for Velocidad Cal**

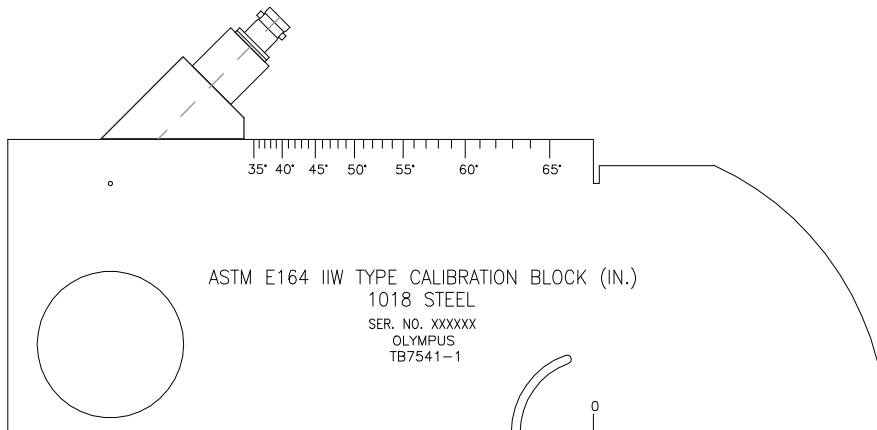
11. Introduzca el valor del espesor conocido (9,000 pulgadas en este ejemplo) y seleccione **Continue** para completar el proceso de calibración.

## 9.7.4 Calibración de la sensibilidad

La última etapa para completar procedimiento de calibración con un palpador angular es la calibración de la sensibilidad. En esta etapa, se ajusta el nivel de la ganancia de referencia.

### Para calibrar la sensibilidad

1. Coloque el palpador en el bloque de calibración IIW, enfocando el barreno lateral de 0,060 pulgadas (si se utiliza el sistema métrico internacional, 1,5 mm) de diámetro que sirve de reflector.



**Figura 9-19 Palpador frente al barreno lateral en el bloque de calibración IIW**



- Mueva el palpador hacia adelante y hacia atrás para maximizar la amplitud del eco proveniente del barreno lateral del bloque de calibración. Asegúrese de no confundir el eco de referencia del reflector con aquel del lado del bloque de calibración.

### CONSEJO

Pulse la tecla [PEAK MEM] para capturar el pico de la señal.

- Una vez el eco maximizado, ajuste la sensibilidad del sistema (ganancia) para que la señal del reflector de referencia alcance la línea de referencia predeterminada en la pantalla. En este ejemplo, el eco alcanza el 80% de la altura de la pantalla completa.
- Pulse las teclas [2<sup>nd</sup> F], [GAIN] (REF dB) para bloquear el nivel de la ganancia de referencia y para añadir o sustraer la ganancia de inspección separadamente.
- Si la ganancia de referencia (Ref) está activada, seleccione los parámetros 1/5 > **Basic** > **Add, Scan dB** y **Off** para ajustar la ganancia de inspección. Consúltese la sección 4.3 en la página 91 para mayor información sobre estas funciones.

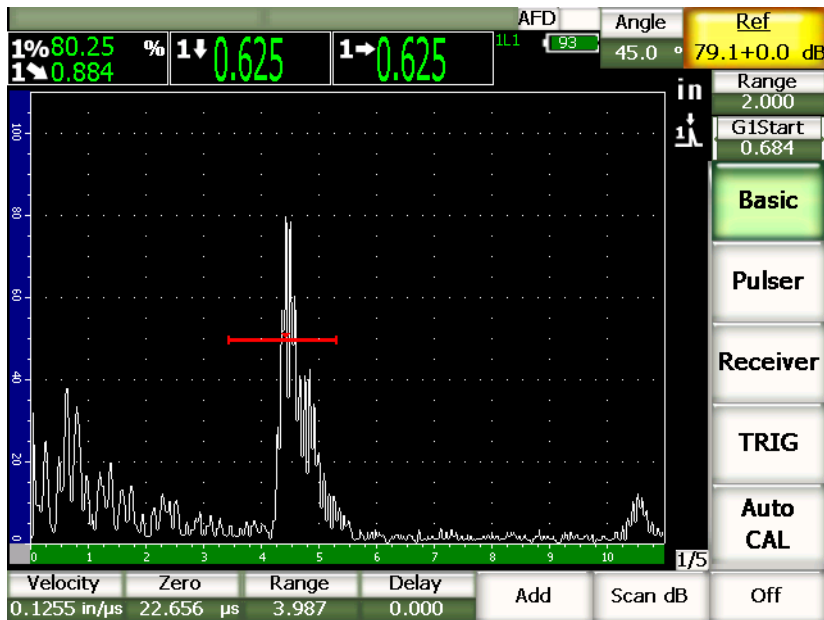


Figura 9-20 Ganancia de referencia e indicación

## 9.8 Calibración de la profundidad conocida con un palpador angular

Los equipos de la serie EPOCH 1000 permiten calibrar la distancia con un palpador angular y un bloque de calibración con dos reflectores del mismo tamaño (generalmente, barrenos laterales) a una profundidad conocida, en vez de utilizar el valor de la trayectoria acústica conocida. El ejemplo a continuación describe una calibración de la profundidad con un palpador angular.

Como en todo procedimiento de calibración con un palpador angular, es necesario verificar el punto de incidencia y, muy importante, el ángulo de refracción, y calibrar la sensibilidad. Las medidas adquiridas de la profundidad en este modo de calibración se basan en el cálculo de la trayectoria acústica del reflector (medida directa) y del valor del ángulo introducido manualmente. Si el valor del ángulo es incorrecto, la calibración de la profundidad no será precisa.

El procedimiento a continuación se aplica solamente a la calibración de la profundidad con los equipos de la serie EPOCH 1000. Consúltese la sección 9.7 en la página 156 para mayor información sobre la verificación del punto de incidencia y del ángulo de refracción, y la calibración de la sensibilidad.

El ejemplo a continuación describe una calibración de inspección con un palpador angular Olympus (N.º de referencia A430S-SB) de 2,25 MHz de frecuencia, un elemento de 16 mm × 16 mm de diámetro y una zapata integrada de 45° (N.º de referencia ABWS-6-45). Además, se utilizó el bloque de calibración de acero al carbono NAVSHIPS de Olympus (N. de referencia TB7567-1).

### 9.8.1 Calibración de la distancia

El bloque de calibración NAVSHIPS cuenta con seis barrenos laterales N.º 3 a diferentes profundidades (véase la Figura 9-30 en la página 175) que producen ecos espaciados a 0,25 pulgadas (si se utiliza el sistema métrico internacional, 6,35 mm). Esto permite calibrar áreas de inspección de hasta 2,75 pulgadas (si se utiliza el sistema métrico internacional, 79,85 mm). En el presente ejemplo, los barrenos laterales están ubicados a 0,5 pulgadas y 1,5 pulgadas (si se utiliza el sistema métrico internacional, 12,5 mm y 38 mm, respectivamente) de profundidad.

---

Consúltese la sección 9.10 en la página 171 para mayor información sobre la calibración de la distancia de la profundidad con otros bloques de calibración.

---

<b>NOTA</b>
-------------

Si el EPOCH 1000 funciona en unidades métricas, el proceso de calibración es exactamente el mismo, pero las lecturas son en milímetros y no en pulgadas.

---

### Para calibrar la profundidad

1. Seleccione **1/5 > Basic > Range** e introduzca 4 pulgadas (si utiliza el sistema métrico internacional, 100 mm). Esto asegura que los ecos sean visibles en la pantalla.
  2. Seleccione **1/5 > Auto CAL > CAL Mode = Depth** para calibrar la profundidad.
  3. Coloque el palpador en el bloque de calibración y mueva el palpador hacia adelante y hacia atrás para maximizar la señal del barreno lateral ubicado a 0,5 pulgadas de profundidad (si se utiliza el sistema métrico internacional, 12,7 mm).
- 

<b>CONSEJO</b>
----------------

Pulse la tecla **[PEAK MEM]** para capturar el pico de la señal.

---

4. Pulse la tecla **[GATE]** y coloque la puerta 1 de manera que el eco del primer barreno lateral sobrepase el umbral de la puerta. El reflector debe de estar ubicado a aproximadamente 0,5 pulgadas (si se utiliza el sistema métrico internacional, 12,5 mm).



**Figura 9-21 Ejemplo de una señal de calibración en la puerta**

5. Pulse la tecla [**GAIN**] y ajuste la ganancia para que la amplitud del eco alcance aproximadamente el 80% de la altura de la pantalla completa.  
La medida del espesor aparece en número grandes en uno de los campos de lectura.
6. Cuando la lectura se estabilice, seleccione **1/5 > Auto CAL > CAL Zero** para calibrar el desplazamiento del cero.  
La imagen se congela y el cuadro de diálogo **Enter Value for Zero Cal** aparece en la pantalla.

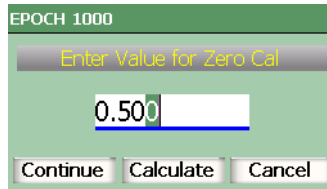


Figura 9-22 Cuadro de diálogo Enter Value for Zero Cal

- Introduzca el valor del espesor conocido (0,500 pulgadas en este ejemplo o, si se utiliza el sistema métrico internacional, 12,5 mm) y seleccione **Continue** para pasar a la segunda etapa de calibración.

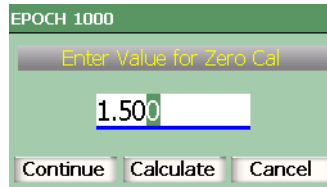
### NOTA

Si es necesario salir del cuadro de diálogo sin introducir ningún dato de calibración, utilice las teclas de dirección [DERECHA] e [IZQUIERDA] para resaltar el botón **Cancel**, y pulse la tecla [ACEPTAR].



Figura 9-23 Segunda señal de calibración en la puerta

8. Pulse la tecla [**GATE**] y coloque la puerta 1 de manera que el eco del segundo barreno lateral se encuentre en la puerta.  
El reflector debe de estar a aproximadamente 1,5 pulgadas (38,1 mm).
9. Pulse la tecla [**GAIN**] y ajuste la ganancia para que la amplitud del eco alcance aproximadamente el 80% de la altura de la pantalla completa.  
La medida del espesor aparece en número grandes en uno de los campos de lectura.
10. Cuando la lectura se estabilice, seleccione **1/5 > Auto CAL > CAL Velocity** para calibrar la velocidad.  
La imagen se congela y el cuadro de diálogo **Enter Value for Velocidad Cal** aparece en la pantalla.



**Figura 9-24 Cuadro de diálogo Enter Value for Velocidad Cal**

11. Introduzca el valor del espesor conocido (1,500 pulgadas en este ejemplo o, si se utiliza el sistema métrico internacional, 38 mm) y seleccione **Continúe** para completar el proceso de calibración.

## 9.9 Corrección de la superficie curva

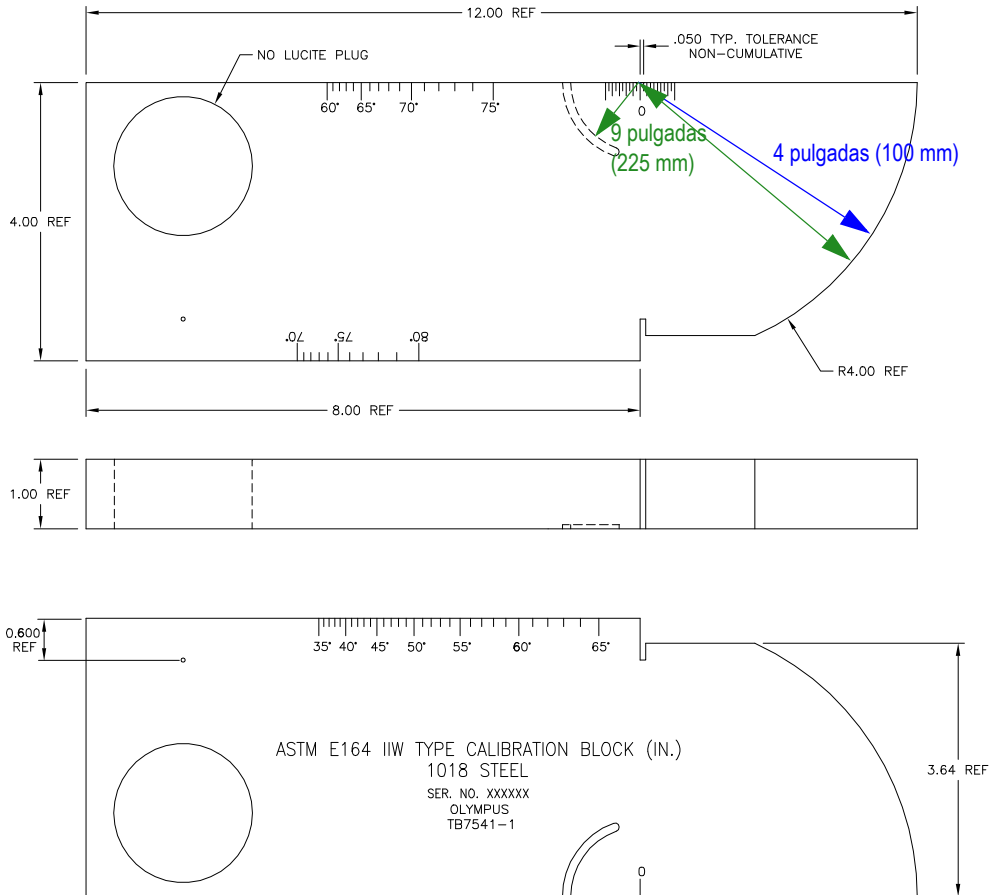
Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 permiten corregir la distancia proyectada durante la inspección con un palpador angular de tubos, cilindros y otras piezas curvas. Esta herramienta es útil solamente en las inspecciones de piezas curvas, en la dirección de la trayectoria acústica del palpador. Ella permite corregir la proyección horizontal y vertical (profundidad) hacia el reflector, en función al espesor y el diámetro de la pieza. La corrección se aplica a inspecciones de superficies curvas, con el palpador colocado en el diámetro externo o interno de la pieza.

### Para activar la corrección de la superficie curva

1. Seleccione **1/5 > TRIG > CSC = On** para activar la corrección de la superficie curva.  
El símbolo **CSC** aparece en la zona de los indicadores.
2. Seleccione **1/5 > TRIG > Outer Dia.** o **Inner. Dia.**, e introduzca el diámetro externo o interno, respectivamente, de la pieza bajo ensayo.

## 9.10 Bloques de calibración comunes para palpadores angulares

Los bloques de calibración comúnmente utilizados para palpadores angulares son ilustrados en la Figura 9-25 en la página 171 a la Figura 9-31 en la página 176.



**Figura 9-25** Bloque de calibración ASTM E164 IIW (N.º de referencia TB7541-1)

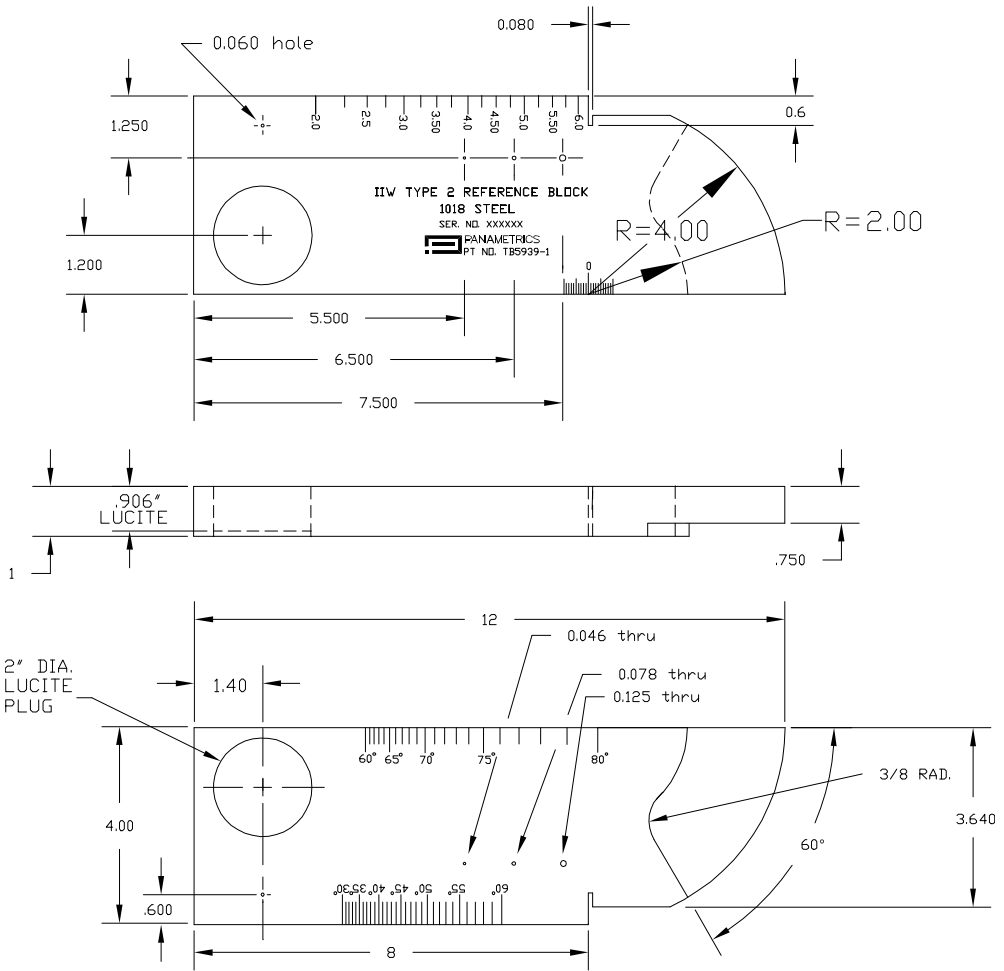
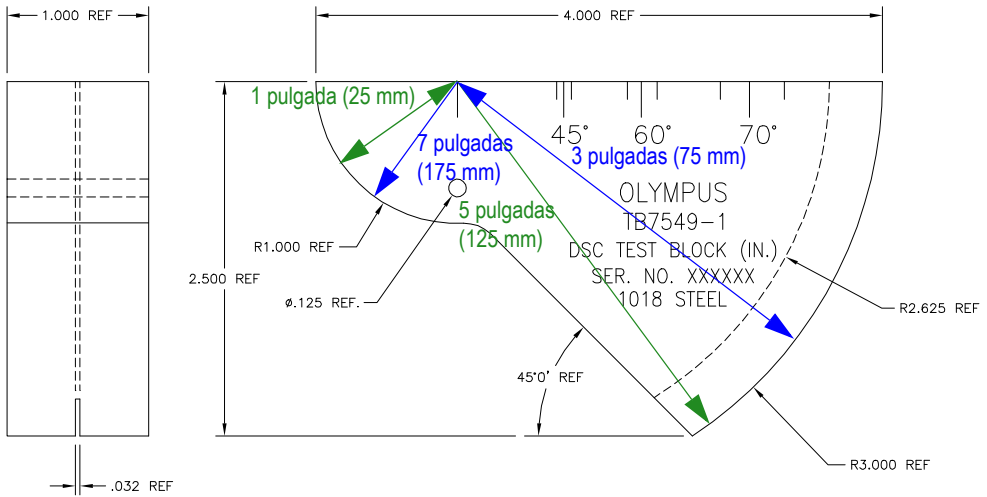
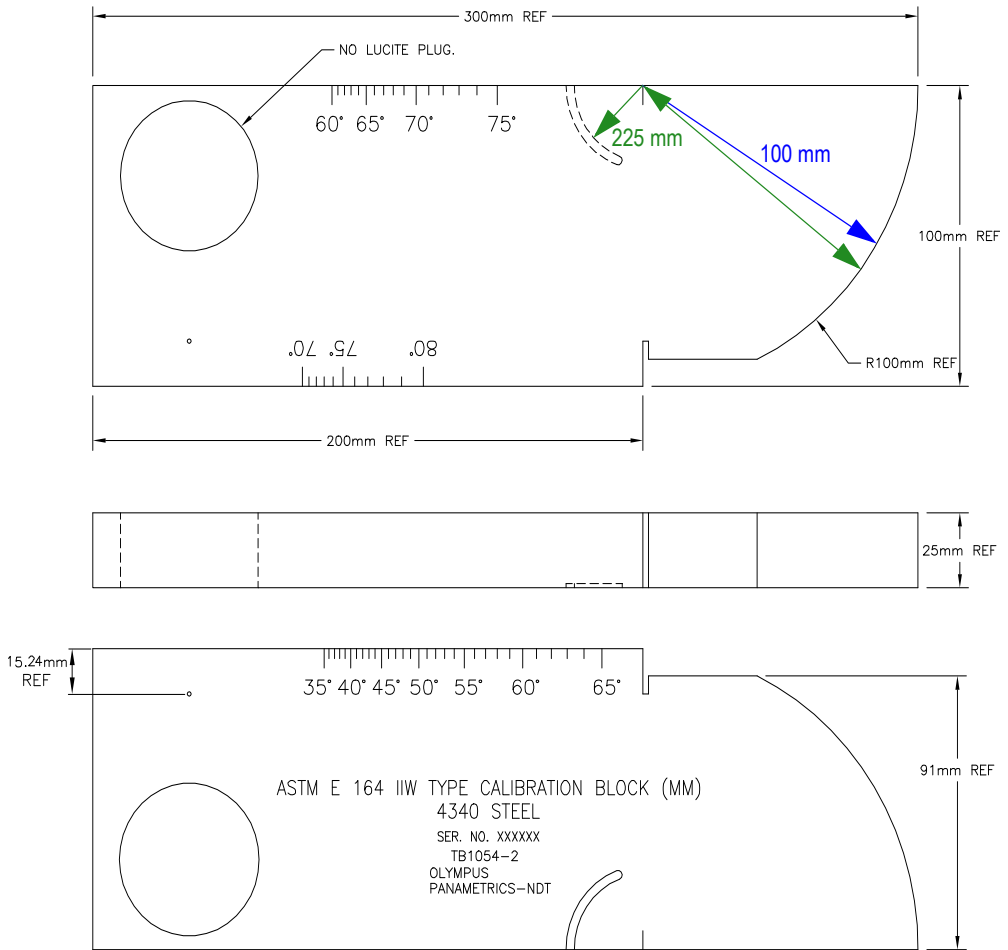


Figura 9-26 Bloque de calibración IIW Type 2 (N.º de referencia TB5939-1)

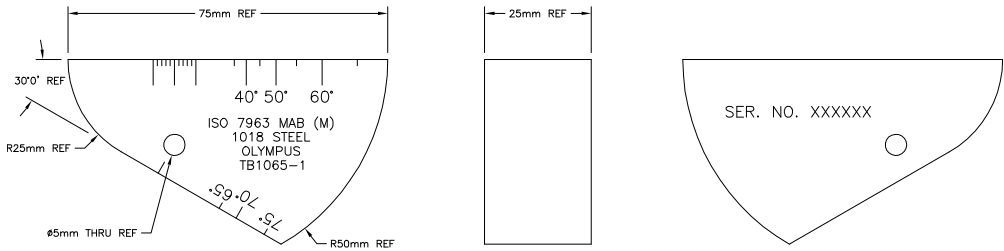




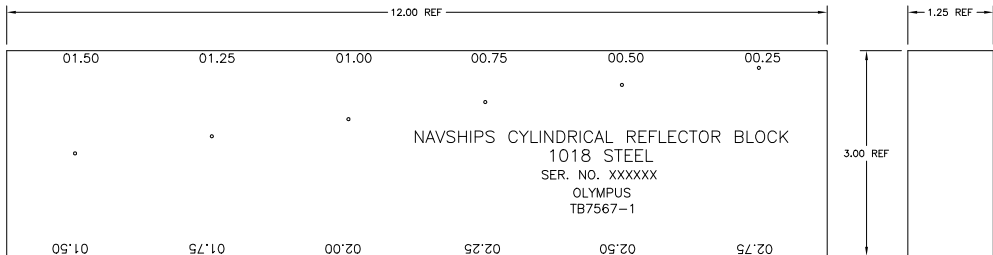
**Figura 9-27** Bloque de calibración para la distancia y la sensibilidad (DSC)  
[N.º de referencia TB7549-1]



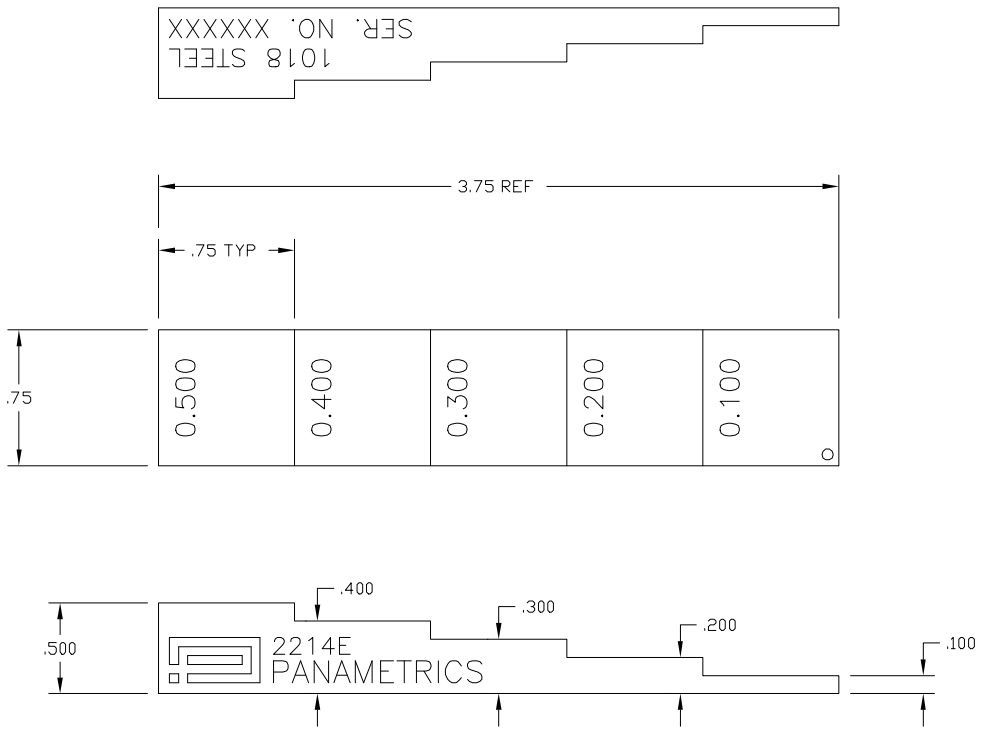
**Figura 9-28 Bloque de calibración métrico ASTM E164 IIW  
(N.º de referencia TB1054-2)**



**Figura 9-29 Bloque de calibración ISO 7963 MAB (N.º de referencia TB1065-1)**



**Figura 9-30 Bloque de calibración NAVSHIPS con reflectores cilíndricos (N.º de referencia TB7567-1)**



**Figura 9-31** Bloque de calibración de precisión de 5 niveles de espesor  
(N.º de referencia 2214E)

---

## 10. Administración del registrador de datos

---

Este capítulo describe la manera de administrar el registrador de datos interno de los equipos de la serie EPOCH™ 1000. Los temas a tratar son los siguientes:

- Generalidades del registrador de datos.
- Capacidad de almacenamiento del registrador de datos
- Submenú Ficheros.
- Configuración e impresión de informes.
- Almacenamiento de capturas de pantalla.
- Reinicialización del equipo.
- Reinicialización forzado del equipo.

### 10.1 Generalidades del registrador de datos

El registrador de datos de Olympus tiene un diseño de fácil uso, permite almacenar muchos tipos de archivos y ofrece una amplia gama de herramientas útiles para numerosas aplicaciones de detección de defectos y de medición de espesores. El registrador de datos permite:

- Organizar los datos mediante archivos y códigos de identificación (ID).
- Atribuir nombres alfanuméricos a los archivos y códigos de identificación (ID).
- Ingresar la descripción de los archivos, la identificación de los inspectores y anotaciones de inspección.

- Clasificar los archivos de igual manera que en los medidores de espesor de corrosión:
  - archivos de calibración;
  - archivos incrementales;
  - archivos secuenciales;
  - archivos secuenciales con puntos personalizados;
  - archivos de matriz bidimensional;
  - archivos de matriz bidimensional con puntos personalizados;
  - archivos de matriz tridimensionales;
  - archivos de inspección de calderas; y
  - archivos de matriz bidimensional de tipo EPRI.
- Modificar, cambiar de nombre, eliminar el contenido y borrar archivos; introducir, modificar y borrar códigos de identificación.
- Revisar el contenido de los archivos en la pantalla.
- Consultar en la pantalla los datos de medición de los archivos, sin las imágenes ni la configuración.
- Transferir los datos a una computadora o una impresora.
- Almacenar archivos, imágenes y datos exportados en una tarjeta de memoria amovible.

## 10.2 Capacidad de almacenamiento del registrador de datos

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 han sido diseñados para almacenar —cada vez que la tecla [SAVE] es pulsada— la siguiente información:

- Nombre del archivo.
- Código de identificación (ID).
- Condiciones de alarma.
- Modo de medición de las puertas.
- Salto de la trayectoria acústica en cada puerta.
- Hasta seis campos de lectura de las medidas (todos los campos activados aparecen en la pantalla).
- Imagen A-scan.
- Imagen S-scan (modo representación *phased array* solamente).
- Imagen de la envolvente de picos y del mantenimiento de picos, si activados.

- Parámetros de configuración completos.
- Indicador de estado (congelamiento de pantalla, *zoom*, envolvente de picos, etc.)
- Herramientas software activadas (DAC/TVG, DGS/AVG, AWS D1.1/D1.5).

Los registradores de datos de los equipos de la serie EPOCH 1000 pueden almacenar más de 30 000 códigos de identificación junto con la información arriba mencionada. Toda la información del ID seleccionado queda registrada en la tarjeta de memoria CompactFlash® de 2 GB provista con el equipo.

## 10.3 Submenú Ficheros

Para acceder a los parámetros del registrador de datos de los equipos de la serie EPOCH™ 1000, seleccione el submenú **5/5 > Files**. Los parámetros disponibles son:

### **Open**

Sirve para abrir un archivo y definirlo como la ubicación de almacenamiento activa.

### **Create**

Sirve para crear un nuevo archivo.

### **Reset**

Sirve para acceder a las funciones de reinicialización del equipo y de la base de datos.

### **Page Setup**

Sirve para acceder a las funciones de impresión y de configuración de la tarjeta de memoria amovible.

### **First ID**

Sirve para pasar al primer ID del archivo.

### **Last ID**

Sirve para pasar al último ID del archivo.

### **Id:**

Indica el ID activo para el almacenamiento.

Estos parámetros son explicados en detalle en las secciones siguientes.

### 10.3.1 Creación de archivos de datos

En los equipos de la serie EPOCH™ 1000, es necesario crear un archivo antes de almacenar los datos. Los archivos pueden ser creados directamente en el detector, o creados en una computadora y descargados al equipo vía el programa informático GageView Pro.

#### Para crear un archivo en el equipo

1. Seleccione **5/5 > Files > Create** para abrir la página de configuración de creación de archivos **Create** (véase la Figura 10-1 en la página 180).

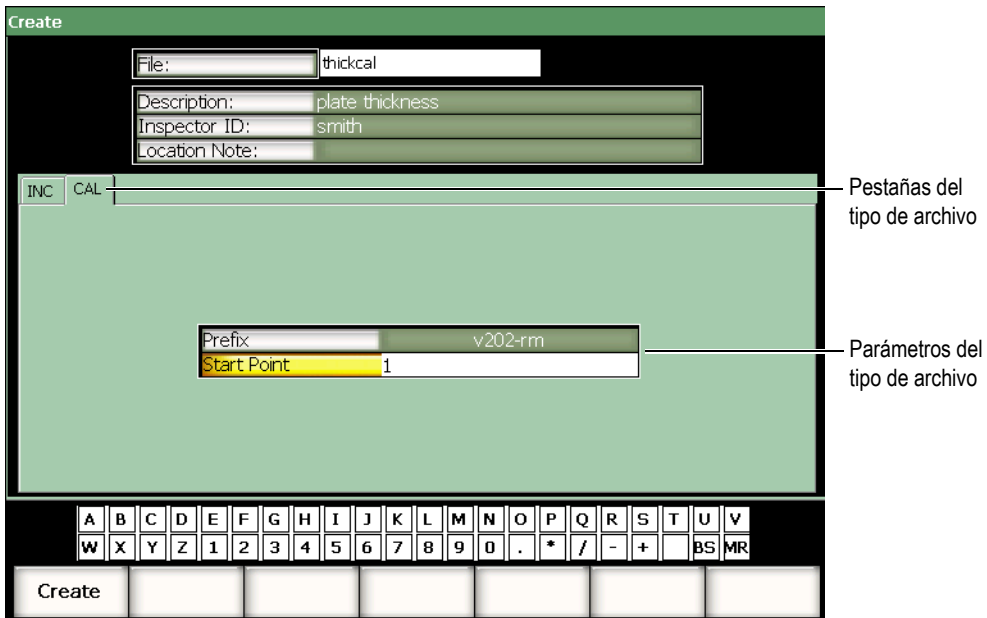


Figura 10-1 Página de configuración Create

2. En esta página de configuración, seleccione **File** e introduzca un nombre de archivo de 8 caracteres con el teclado virtual o con el teclado USB.
3. De ser necesario, introduzca asimismo la siguiente información:
  - a) la descripción del archivos en el campo **Description**;
  - b) los datos de identificación del inspector en el campo **Inspector ID**; y



- c) la información sobre el lugar de inspección en el campo **Location Note**.
- 4. Seleccione una de las pestañas del tipo de archivo (en el ejemplo de la Figura 10-1 en la página 180, la pestaña **CAL**). Consúltese la sección 10.3.6 en la página 187 para mayor información sobre los tipos de archivos disponibles.
- 5. Ingrese todos los parámetros necesarios para el tipo de archivo.
- 6. Después de completar la configuración del archivo, seleccione el botón **Create** para salir de la página de configuración y crear el archivo.

---

<b>NOTA</b>
-------------

Abra el archivo creado antes de guardar información en él. El parámetro para abrir archivos **Open** es independiente del parámetro para crear archivos **Create**. Consúltese la sección 10.3.2 en la página 181 para mayor información sobre el parámetro para abrir archivos **Open**.

---

### 10.3.2 Apertura de archivos de datos

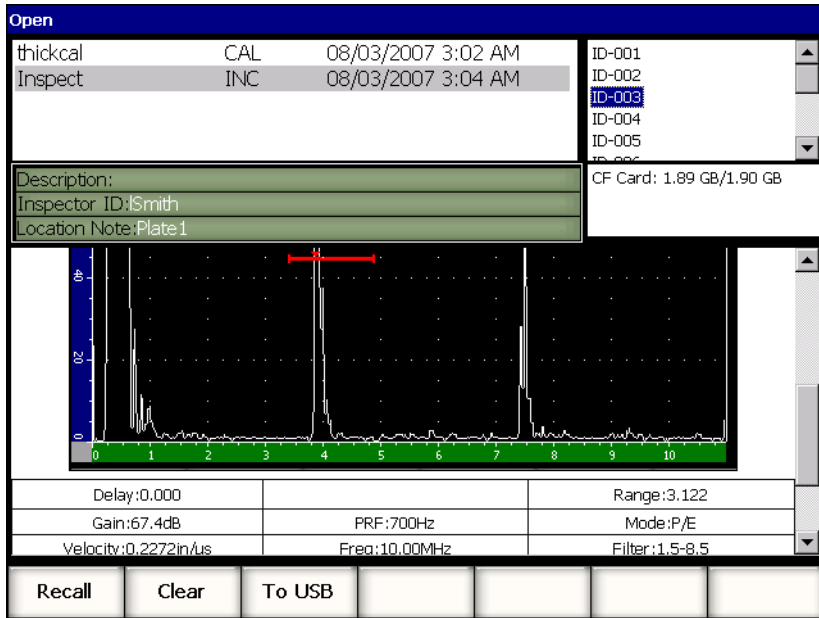
Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 conservan una lista de todos los archivos creados o descargados en el equipo. Para guardar información en uno de los archivos, es necesario abrirlo y seleccionarlo como ubicación de almacenamiento activa.

El parámetro para abrir los archivos **Open** permite utilizar simultáneamente los archivos de calibración y de inspección en un procedimiento y, así, reducir el uso de botones. Por ejemplo, una aplicación de inspección con tres palpadores diferentes necesita tres calibraciones distintas, pero los datos de inspección serán guardados en un archivo solamente. En este caso, abra primero el archivo de inspección y, luego, guarde la información en él.

Luego, abra en modo de consulta o de consulta rápida (**Recall** o **Quick Recall**, respectivamente) los archivos de calibración necesarios para la inspección, es decir sin definirlos como la ubicación de almacenamiento activa (consúltese la sección 10.3.5 en la página 186). Cuando un nuevo archivo de calibración es abierto en modo de consulta, es posible utilizar inmediatamente la tecla **[SAVE]** para almacenar los datos en el archivo de inspección sin necesidad de abrirlo nuevamente.

A pesar de que este método necesita más manipulaciones al inicio, la cantidad de operaciones es menor durante la inspección.

Para consultar la lista de archivos disponibles en el equipo, seleccione **5/5 > Files > Open** para abrir la página de configuración de apertura de archivos **Open** (véase la Figura 10-2 en la página 182).



**Figura 10-2** Página de configuración Open

La lista de archivos disponibles aparece en la parte superior de la página de configuración. Utilice las teclas de dirección **[ARRIBA]** y **[ABAJO]** para desplazar la lista hacia arriba y hacia abajo. Cuando un archivo es seleccionado, sus códigos de identificación aparecen en la parte derecha de la pantalla.

Para consultar la lista de lecturas de medidas de un archivo, selecciónelo y pulse la tecla **[ACEPTAR]**. La lista las lecturas de las medidas y sus íconos respectivos aparecen en la parte inferior de la pantalla.

Open

thickcal	CAL	08/03/2007 3:02 AM	ID-001
Inspect	INC	08/03/2007 3:04 AM	ID-002
			ID-003
			ID-004
			ID-005
			ID-006

Description:  
Inspector ID:Smith  
Location Note:Plate1

CF Card: 1.89 GB/1.90 GB

ID-001	110.00	1.1	1.206	1TH	1.208	Unit:INCH
ID-002	110.00	1.1	1.206	1TH	1.208	Unit:INCH
ID-003	110.00	1.1	1.206	1TH	1.208	Unit:INCH
ID-004	110.00	1.1	1.206	1TH	1.208	Unit:INCH
ID-005	81.00	1.1	1.206	1TH	1.216	Unit:INCH
ID-006	76.00	1.1	1.206	1TH	1.209	Unit:INCH
ID-007	76.00	1.1	1.206	1TH	1.209	Unit:INCH
ID-008	110.00	1.1	1.206	1TH	1.208	Unit:INCH
ID-009	102.25	1.1	1.206	1TH	1.210	Unit:INCH
ID-010	94.00	1.1	1.206	1TH	1.210	Unit:INCH

Open Cancel Rename Clear Delete

Figura 10-3 Página de consulta de un archivo

Cuando un archivo es resaltado, cinco botones de parámetros aparecen en la parte inferior de la página de configuración:

#### Open

Sirve para abrir el archivo resaltado y definirlo como la ubicación de almacenamiento activa.

#### Cancel

Sirve para salir de la página de configuración y regresar a la pantalla en tiempo real.

#### Rename

Sirve para cambiar el nombre del archivo resaltado.

#### Clear

Sirve para borrar los datos del archivo resaltado, pero sin perder su estructura, su nombre y todos sus ID.

### **Delete**

Sirve para suprimir el archivo completo de la lista de archivos disponibles, incluyendo su contenido, su nombre y sus ID.

Cuando un código de identificación es resaltado, los botones de parámetros siguientes aparecen en la parte inferior de la pantalla:

### **Recall**

Sirve para abrir todos los ajustes de parámetros del ID resaltado como los ajustes de parámetros activos.

### **Clear**

Sirve para borrar los datos del ID seleccionado.

### **To USB**

Sirve para crear un informe HTML del contenido del ID resaltado en una unidad de memoria USB conectada al equipo.

## **10.3.3 Almacenamiento de datos en un archivo**

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 permiten almacenar datos si un archivo que contiene un ID está activo (inspección). Para crear un archivo, seleccione **5/5 > Files > Create**, tal como descrito en la sección 10.3.1 en la página 180, o utilice el programa informático GageView™ Pro para crearlo y descargarlo en el equipo. Para almacenar los datos en el archivo activo, pulse la tecla **[SAVE]**.

---

<b>NOTA</b>
-------------

Si ningún ID está activo, el mensaje de error de ningún ID activo «No active ID» aparece en la parte superior de la pantalla. Para poder almacenar datos, es necesario que un archivo (inspección) que contiene por lo menos un ID esté activo. Consúltese la sección 10.3.2 en la página 181 para mayor información.

---

Cuando la tecla **[SAVE]** es pulsada, los equipos de la serie EPOCH 1000 almacenan la siguiente información:

- Nombre del archivo.
- Código de identificación.
- Hasta seis lecturas de medidas (seleccionadas previamente).
- Imagen A-scan.

- Imagen S-scan (modo representación *phased array* solamente).
- Todos los parámetros de configuración del equipo.
- Información sobre las alarmas.
- Indicadores.
- Íconos del modo de medición de las puertas.
- Indicadores de saltos de las dos puertas.
- Imagen de la memoria de picos y del mantenimiento de picos.
- Configuraciones de las herramientas *software*.

### 10.3.4 Consulta de archivos

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 permiten consultar todos los datos almacenados en un archivo.

#### Para consultar todo el contenido de un archivo

1. Seleccione **5/5 > Files > Open** para abrir la página de configuración de apertura de archivos **Open**.
2. Resalte uno de los archivos en la lista de archivos disponibles.
3. Utilice la tecla de dirección **[DERECHA]** para resaltar una lista de ID del archivo resaltado.
4. Utilice las teclas de dirección **[ARRIBA]** y **[ABAJO]** para resaltar uno de los ID.
5. Pulse la tecla **[ACEPTAR]**.  
El contenido del archivo del ID seleccionado aparece en la parte inferior de la pantalla.
6. Gire la perilla de ajuste para desplazar el contenido del archivo hacia arriba y hacia abajo.

### 10.3.5 Consulta rápida de los archivos de calibración

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 permiten consultar rápidamente un archivo de calibración sin necesidad de abrir el submenú de consulta de archivos. Para utilizar la herramienta de consulta rápida, pulse la tecla [RECALL SETUP]. Un cuadro de diálogo aparece y muestra una lista de todos los archivos de calibración (CAL) almacenados en el equipo EPOCH 1000 (véase la Figura 10-4 en la página 186).



Figura 10-4 Cuadro de diálogo de consulta rápida

#### NOTA

Solamente los archivos de formato CAL aparecen en el cuadro de diálogo de la consulta rápida.

#### Para consultar rápidamente un archivo de calibración

1. Pulse la tecla [RECALL SETUP].

El cuadro de diálogo de consulta rápida se abre.

2. Gire la perilla de ajuste o use la teclas de dirección **[ARRIBA]** y **[ABAJO]** para resaltar uno de los archivos de calibración.
3. Pulse la tecla **[ACEPTAR]** para seleccionar el archivo y definir sus ajustes como los parámetros activos del equipo.
4. Pulse la tecla **[ESCAPE]** para anular la operación y regresar a la pantalla en tiempo real.

### 10.3.6 Tipos de archivos de datos

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 soportan dos tipos de archivos. Estos archivos permiten almacenar datos de calibración o datos de inspección estándar. Los archivos están categorizados en dos pestañas diferentes en la página de configuración de creación de archivos **Create** (submenú 5/5 > **File** > **Create**).

The screenshot shows the 'Create' configuration screen. At the top, there is a green header with the word 'Create'. Below the header, there are four input fields: 'File:', 'Description:', 'Inspector ID:', and 'Location Note:'. Below these fields is a tabbed interface with two tabs: 'INC' and 'CAL'. The 'CAL' tab is selected. Below the tabs, there are two more input fields: 'Prefix' and 'Start Point'. At the bottom of the screen, there is a keyboard layout with letters A through V, W through Z, numbers 1 through 0, and symbols . \* / - + BS MR.

**Figura 10-5** Página de configuración **Create** con la pestaña de archivos de tipo 2D seleccionada

Cada tipo de archivo contiene campos de configuración específicos. No todos los campos son obligatorios para configurar correctamente un archivo para el almacenamiento de datos.

Las secciones a continuación describen en detalle cada tipo de archivo. Para ayudarlo a configurar los archivos, cada sección presenta una lista de los campos obligatorios y opcionales.

### 10.3.6.1 Archivos de calibración

Los archivos CAL permiten almacenar las configuraciones del equipo (calibraciones). Estos archivos pueden contener solamente un ID almacenado a la vez. Esto permite consultar rápidamente un archivo de configuración, ya sea a partir del submenú del registrador de datos o pulsando la tecla **[RECALL SETUP]** ubicada en el panel delantero del equipo.

#### Campo obligatorio

- **Start Point:** punto de inicio.

#### Campo opcional

- **Prefix:** prefijo.

### 10.3.6.2 Archivos incrementales

Cuando se introduce un número de ID de inicio (hasta 11 caracteres alfanuméricos para el prefijo del ID y hasta 10 caracteres alfanuméricos para el mismo ID), el EPOCH™ 1000 incrementa automáticamente los ID subsiguientes según las siguientes reglas:

- Solo es posible incrementar la sección del ID compuesta de cifras y letras (ningún signo de puntuación), comenzando por el primer carácter de la derecha y continuando hacia la izquierda, hasta el primer signo de puntuación o hasta el último carácter de la izquierda (el primero de los casos).
- El ciclo numérico sigue la secuencia 0, 1, 2,..., 9, 0, etc. La transición del 9 al 0 se realiza solamente después de incrementar el carácter de la izquierda. El ciclo alfabético sigue la secuencia A, B, C,..., Z, A, etc. La transición de Z a A se realiza solamente después de incrementar el carácter de la izquierda. En ambos casos, el



incremento del ID es imposible si no hay ningún carácter a la izquierda o si éste es un signo de puntuación.

- Si es imposible incrementar un ID, una alerta sonora es generada después del almacenamiento de la medida y el mensaje de imposible incrementar el ID «CANNOT INCREMENT» aparece momentáneamente en la pantalla. Si el ID no es modificado manualmente antes de proceder a otro almacenamiento, la primera medida será sobrescrita.

### **Campo obligatorio**

- **Start Point:** punto de inicio.

### **Campo opcional**

- **Prefix:** prefijo.

---

<b>NOTA</b>
-------------

Para que el equipo incremente automáticamente números de varias cifras, comenzando por el ID de una sola cifra, introduzca una determinada cantidad de ceros al comienzo del ID de inicio (véase la Figura 10-6 en la página 190).

---

1. Initial	1	4. Initial	0001
	2		0002
	3		0003
	.		.
	.		.
	.		.
Limit	9		0009
<hr/>			
2. Initial	ABC		0010
	ABD		.
	ABE		.
	.	Limit	9999
	.	<hr/>	
	.	5. Initial	1A
	ABZ		1B
	ACA		1C
	ACB		.
	.		.
	.		.
	.		1Z
Limit	ZZZ		2A
<hr/>			
3. Initial	ABC*12*34		2B
	ABC*12*35		.
	ABC*12*36		.
	.	Limit	9Z
	.	<hr/>	
	.		
Limit	ABC*12*99		

Figura 10-6 Ejemplo de un archivo de tipo INC

## 10.4 Configuración e impresión de informes

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 permiten crear informes de base en el equipo a partir de los datos almacenados o en tiempo real, e imprimirlos directamente vía el puerto USB servidor del equipo. Para imprimir un informe desde el equipo, es necesario definir el encabezado, ajustar la salida de la impresora y contar con una impresora compatible PCL5.

### Para configurar e imprimir un informe

1. Seleccione **5/5 > Files > Setup Page** para abrir la página de configuración del informe **ReportSetup**.

Figura 10-7 Página de configuración ReportSetup

2. Con el teclado virtual o el teclado USB:
  - a) Introduzca un texto de ocho líneas como máximo en el campo de la etiqueta **Report Label**. Estas líneas aparecen en la parte superior del informe impreso desde el equipo.
  - b) Introduzca un texto de ocho líneas como máximo en el campo del encabezado **Report Header**.

Estas líneas también aparecen en la parte superior del informe impreso desde el equipo.

3. Seleccione el parámetro de la impresora **Printer** y elija entre un impresora a tina o láser (**PCL Inkjet** o **PCL Laser**, respectivamente) según el tipo de impresora conectada al equipo.
4. También es posible activar la opción de borrador **Draf Mode = On** para imprimir una copia del informe de baja resolución.
5. Asimismo, seleccione el parámetro del color para imprimir un informe a colores, o blanco y negro (**Color = On** o **Off**, respectivamente).
6. Seleccione **Print Function = Report** para definir la impresión del informe.
7. Pulse la tecla [**ESCAPE**] para guardar la configuración del informe y salir de la página de configuración.
8. Pulse las teclas [**2<sup>nd</sup> F**], [**RECALL SETUP**] (**PRINT**) para imprimir el informe en la impresora definida en la etapa 6 (véase el ejemplo de un informe en la Figura 10-8 en la página 192).

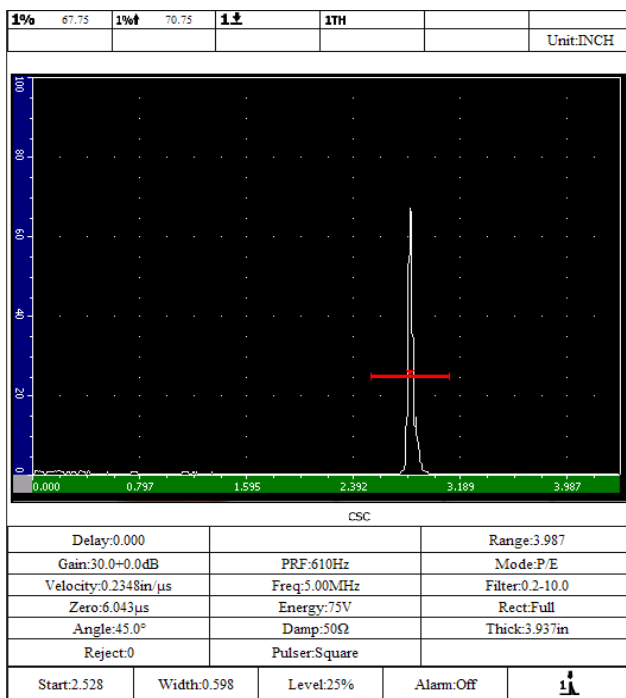


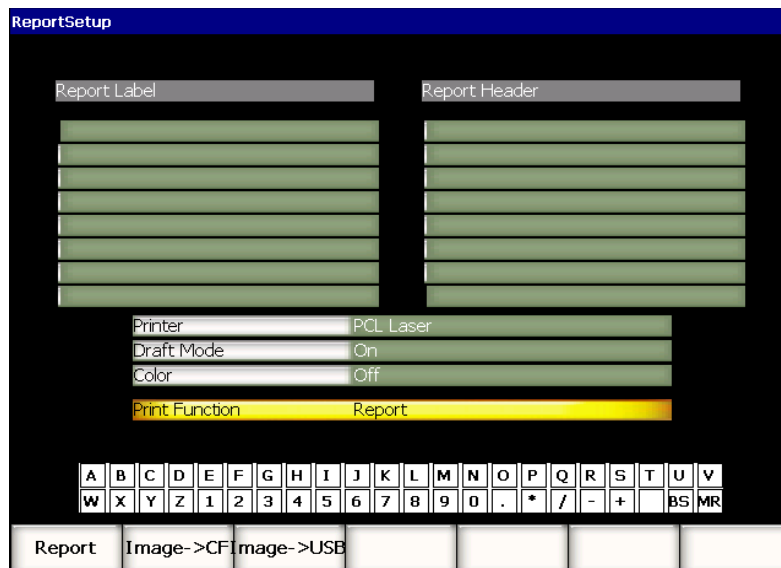
Figura 10-8 Ejemplo de un informe

## 10.5 Almacenamiento de capturas de pantalla

Los detectores de la serie EPOCH™ 1000 almacenan las capturas de pantalla en la tarjeta de memoria CompactFlash®, provista con el equipo, o en una unidad de memoria USB conectada al equipo. Así, es posible capturar rápidamente los datos de inspección en tiempo real para usarlos en los informes.

### Para guardar una captura de pantalla

1. Seleccione **5/5 > Files > Page Setup** para abrir la página de configuración del informe **Report**.
2. Seleccione el parámetro de impresión **Print Function** y elija la ubicación de almacenamiento del archivo de captura de pantalla:
  - a) Seleccione **Image->CF** para guardar los archivos de captura de pantalla en la tarjeta de memoria CompactFlash®.
  - 
  - b) Seleccione **Image->USB** para guardar los archivos de captura de pantalla en la unidad de memoria USB conectada al puerto USB servidor del EPOCH 1000.



**Figura 10-9** Parámetro de impresión Print Function en la página de configuración del informe

3. Pulse la tecla **[ESCAPE]** para guardar la configuración del informe y salir de la página de configuración.
4. Según la selección efectuada en la etapa 2:
  - a) Asegúrese de que la tarjeta de memoria CompactFlash® se encuentre en el puerto CompactFlash situado en compartimiento de la batería (consúltese la sección 1.4.4 en la página 32).  
O
  - b) Conecte una unidad de memoria USB en uno de los puertos USB servidores ubicados en el compartimiento de conexiones para computadora en el panel derecho del equipo.
5. Pulse las teclas **[2<sup>nd</sup> F]**, **[RECALL SETUP] (PRINT)** para guardar el archivo de captura de pantalla en la unidad de destino definida en la etapa 2.

Las capturas de pantalla en formato PNG incluyen la pantalla completa y son almacenadas en la ruta de acceso y bajo el nombre de archivo siguiente:  
`\Olympus-NDT\EPOCH1000\<instrument_s/n>\ScreenCapture<#>.png`

## 10.6 Reinicialización del equipo

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 pueden ser reinicializados a los ajustes por defecto. Los parámetros de reinicialización del detector están disponibles en la página de configuración **Reset (5/5 > Files > Reset)**. Utilice las teclas de dirección **[ARRIBA]** y **[ABAJO]** para resaltar uno de los grupo de datos. Existen cuatro grupos de datos:

### Master/Database

Conjunto de datos del registrador de datos y de los parámetros en tiempo real.

### Parameters

Parámetros en tiempo real solamente.

### Datalogger

Datos adquiridos solamente en el registrador de datos.

### Probe Library

Datos de la biblioteca de palpadores DGS/AVG.

En la parte inferior de la pantalla de la página de configuración aparecen hasta cinco botones de parámetros para efectuar las siguientes acciones con el grupo de datos seleccionado:

**Restore**

Restaura una base de datos almacenada a partir de un archivo de seguridad ubicado en la raíz de la unidad de memoria USB conectada al equipo, y luego cierra el sistema. Los datos restaurados son disponibles al reinicio del sistema.

**Backup**

Crea una copia de seguridad del grupo de datos seleccionado en la raíz de la unidad de memoria USB conectada al equipo (archivo BackupDB.sdf para el grupo de datos de la base de datos **Master/Database** y archivo BackupParameters.sdf para el grupo de datos de los parámetro **Parameters**).

**Reset**

Restaura los ajustes de fábrica o los ajustes personalizados por defecto (definidos en la página de configuración de apertura de archivos que se abre cuando la tecla **Create** es pulsada), y luego cierra el sistema. Los datos restaurados son disponibles al reinicio del sistema.

**Create**

Crea ajustes personalizados por defecto a partir de los datos en curso. Estos ajustes son restaurados cuando el botón de reinicio **Reset** es pulsado.

**Factory**

Reinicializa los parámetros del equipo a los ajustes de fábrica, sin tener en consideración los ajustes personalizados por defecto, y luego cierra el sistema. Los datos restaurados son disponibles al reinicio del sistema.

## 10.7 Reinicialización forzado del equipo

A veces puede que la reinicialización normal del equipo no corrija un error en el *software* del EPOCH™ 1000. En raras ocasiones, el sistema deja de funcionar durante el arranque y es imposible acceder a los parámetros de reinicialización normal.

En este caso, es necesario forzar la reinicialización del EPOCH 1000.



### ATENCIÓN

La reinicialización forzada borra todos los datos del registrador de datos y reinstala los ajustes de fábrica.

---

### Para forzar la reinicialización

1. Cree un archivo de texto vacío y guárdelo con el nombre RESET.TXT en la raíz de la unidad de memoria USB.
2. Conecte la unidad de memoria USB al EPOCH 1000.
3. Encienda el equipo.  
El sistema detecta el archivo RESET.TXT en la unidad de memoria USB, fuerza la reinicialización de los ajustes y reinicia el sistema.
4. Espere mientras el equipo completa el proceso de arranque.

---

### NOTA

Consúltese el capítulo 18 en la página 315 para mayor información sobre el diagnóstico y la solución de problemas.

---



---

## 11. Herramientas *software* (modo ultrasonidos convencionales)

---

Este capítulo explica la activación y el uso de las herramientas *software* de los equipos de la serie EPOCH™ 1000 en modo ultrasonidos convencionales. Los temas a tratar son los siguientes:

- Herramientas *software* bajo licencia.
- Curvas DAC/TVG dinámicas.
- Curvas DGS/AVG.
- Herramienta *software* para inspecciones conformes a la norma AWS D1.1/D1.5.
- Puerta de interfaz.
- Puerta flotante.

### 11.1 Herramientas *software* bajo licencia

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 incluyen varias herramientas *software* estándares que aumentan el alcance de inspección más allá de la detección de defectos usual.

Las siguientes herramientas *software* son estándares en los detectores de defectos por ultrasonidos convencionales de la serie EPOCH 1000.

- Curvas DAC/TVG dinámicas.
- Curvas DGS/AVG.
- Herramientas *software* para inspecciones conforme a la norma AWS D1.1/D1.5.

Asimismo, es posible instalar dos herramientas *software* opcionales en los equipos de la serie EPOCH 1000. Éstas no son estándares en los equipos de base y deben ser compradas antes de activarlas en el equipo. Estas dos herramientas opcionales —puerta de interfaz y puerta flotante— pueden ser activadas a la compra del equipo o posteriormente.

Si una herramienta *software* opcional no está activada en el equipo, no es posible acceder al submenú que contiene sus parámetros. Olympus puede proveerle un código de activación que debe ser introducido en el equipo para tener acceso a la herramienta. Así, no es necesario enviar el equipo a un centro de servicio para activar una herramienta.

### Para activar una herramienta *software*

1. Seleccione **3/5 > Inst Setup > Status** para abrir la página de configuración del estado del equipo **Status** (véase la Figura 11-1 en la página 198).

The screenshot shows the 'Status' menu with the following data:

Internal Temperature	39	°C
Battery	(1) 90	%
Battery Capacity	7096   0	mAh
Battery Design Capacity	7200   0	mAh
Battery Status	LION   12.38W   29°C   398min	
Name	OlympusNDT Epoch_AFDPA	
Built	5.20.002Jan 12 2009	
Ver	1.1.0.7I   CPLD:3   PCB:31	
DAS Ver.	CPLD:1   FPGA:1.0.B   DAS:1	
S/N	8202-0247-4544-b4e1	

Below the status information is a yellow text input field. A callout points to this field with the text: "Introduzca el código de activación de la herramienta *software* en esta zona de texto".

Below the input field is a keyboard overlay with the following keys:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
W	X	Y	Z	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	.	*	/	-	+	BS	MR	

Below the keyboard is a 'Program Key' section with several empty input fields.

Figura 11-1 Zona de texto para introducir el código de activación

2. Tome nota del número de serie del *software* de 16 caracteres que aparece en la zona de texto **S/N**.
3. Comuníquese con Olympus para comprar la herramienta *software* y dé el número de serie del *software*.  
Olympus le entrega un código de activación.
4. Después de obtener el código de activación, abra la página de configuración del estado del equipo **Status**.
5. Con el teclado virtual, introduzca el código de activación en la zona de texto (véase la Figura 11-1 en la página 198).
6. Enseguida, seleccione el botón **Program Key** para activar la herramienta y regresar a la pantalla en tiempo real.

## 11.2 Curvas DAC/TVG dinámicas

La curva de la corrección de la amplitud en función de la distancia (DAC) sirve para trazar las variaciones de la amplitud de reflectores del mismo tamaño, pero a distancias deferentes del palpador. Generalmente, estos reflectores producen diversos ecos de amplitud debido a la atenuación del material y a la dispersión del haz acústico durante la propagación de los ultrasonidos a través de la pieza bajo ensayo. La curva DAC permite una compensación gráfica de la atenuación del material, de los efectos del campo cercano, de la dispersión del haz ultrasonoro y de la rugosidad de la superficie.

Después de trazar la curva DAC, los reflectores del mismo tamaño que aquellos usados para crear la curva producen ecos que se alinean a lo largo de la curva, independientemente de su ubicación en la pieza bajo ensayo. De la misma manera, los ecos provenientes de reflectores más pequeños que aquellos utilizados para crear la curva aparecen por debajo de ella, mientras que los ecos provenientes de los reflectores más grandes, por encima de ella.

Cuando una curva DAC es creada en el EPOCH™ 1000, el equipo también crea una configuración TVG (variación de la ganancia en función del tiempo). La TVG sirve para compensar los mismos factores que la curva DAC, pero bajo un aspecto diferente. En vez de trazar una curva que desciende a medida que la amplitud sonora de los picos de los reflectores de referencia es atenuada, la configuración TVG

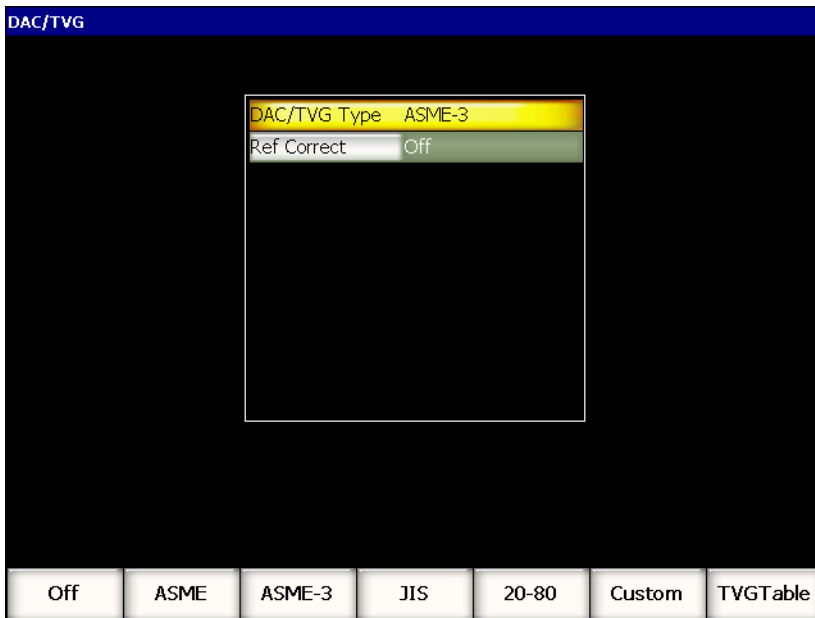
amplifica la ganancia en función del tiempo (distancia) para que los ecos de los reflectores de referencia alcancen la misma altura en la pantalla (80% de la altura de la pantalla completa).

Los equipos de la serie EPOCH 1000 permiten alternar entre la imagen DAC y la imagen TVG en muchos de sus modos, lo que permite el uso de las dos técnicas durante una misma inspección. Al pasar de la imagen DAC a la imagen TVG, la curva DAC se transforma en líneas TVG en la pantalla. Es decir que la TVG amplifica las señales a lo largo de la base de tiempos para que la curva DAC tome la forma de líneas rectas en la pantalla.

La herramienta *software* DAC/TVG flexible de los equipos de la serie EPOCH 1000 permite personalizar las configuraciones DAC y TVG según las necesidades específicas de una aplicación. Esta herramienta cuenta con varios modos que responden a las exigencias de las normas de medición ASME, ASME III y JIS. Asimismo, ofrece un control directo de la ganancia, del rango, del desplazamiento del cero, del retardo, de la ganancia de inspección y de la corrección de las pérdidas por transferencia. Aún más, la herramienta *software* DAC/TVG incluye la función de las curvas DAC 20%-80%, las curvas personalizadas y la tabla TVG usuario para obtener configuraciones más avanzadas y únicas según las necesidades de inspección.

### 11.2.1 Activación de la curva DAC/TVG y corrección de referencia

Antes de activar la curva DAC/TVG, es necesario calibrar correctamente el equipo según la pieza bajo ensayo. Los parámetros de la herramienta DAC/TVG pueden ser activadas en la página de configuración DAC/TVG en 4/5 > **Sizing Option** > DAC/TVG (véase la Figura 11-2 en la página 201).



**Figura 11-2** Página de configuración DAC/TVG

También es posible aplicar una corrección de referencia (**Ref Correct**) al análisis digital del A-scan en tiempo real y a la curva DAC/TVG. Cuando la corrección de la referencia está activada, es posible modificar la curva DAC o la ganancia de los picos de los ecos en tiempo real y, al mismo tiempo, visualizar la amplitud en porcentaje o comparar los decibelios de la relación pico-curva real. De esta manera es posible utilizar la ganancia de inspección sin perder la lectura de medida exacta de la relación del pico en la puerta en función de la curva DAC, para efectuar la medición. La amplitud del eco en la puerta es corregida según la ganancia de referencia para efectuar la evaluación de la amplitud en función de la curva DAC.

Después de seleccionar los parámetros DAC/TVG (incluyendo, de ser necesario, la activación de la corrección de referencia), pulse la tecla [ESCAPE] para regresar al A-scan en tiempo real y comenzar la configuración DAC/TVG.

El menú 6/6 que aparece en la pantalla da acceso a diversos parámetros que permiten configurar y controlar las curvas DAC/TVG.

Para desactivar la función DAC/TVG, abra la página de configuración DAC/TVG y seleccione **DAC/TVG Type = Off**.

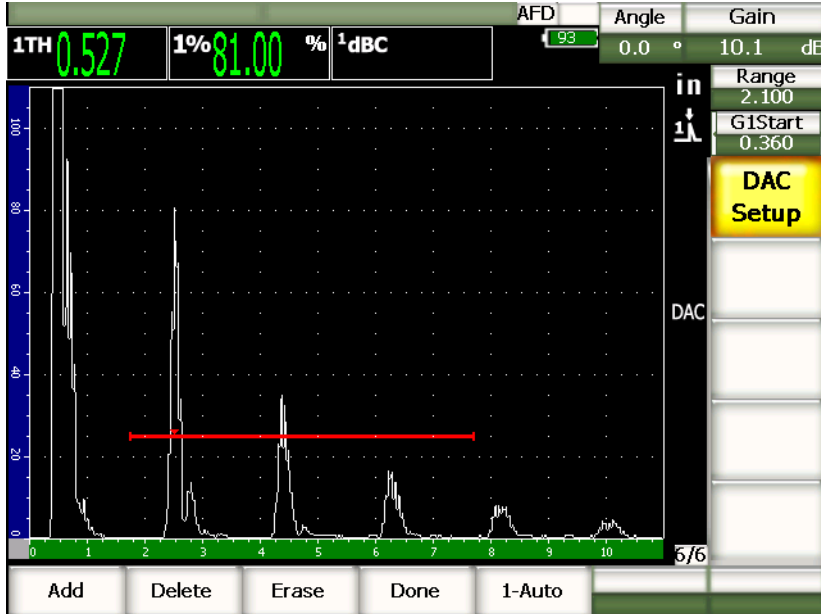
Las siguientes secciones explican todos los tipos de las curvas DAC/TVG. El procedimiento de configuración es el mismo para todos los tipos, salvo para la tabla TVG. La configuración de esta última es explicada en detalle en la sección ASME/ASME-III a continuación. Las etapas propias a un tipo de curva DAC/TVG específico son presentadas en la sección que los describe.

## 11.2.2 Curvas DAC/TVG de tipo ASME/ASME III

La curva DAC de tipo ASME traza una sola curva pico a pico a partir de los reflectores de referencia. La curva DAC de tipo ASME III dibuja tres curvas DAC: una curva principal pico a pico a partir de los reflectores de referencia y dos curvas de advertencia, a  $-6$  dB y a  $-14$  dB de la curva principal.

## 11.2.3 Ejemplo de una configuración DAC de tipo ASME III

Después de seleccionar el tipo de curva DAC, el A-scan en tiempo real presenta el mismo aspecto que la imagen de la Figura 11-3 en la página 203.



### Figura 11-3 Primera etapa de configuración de la curva DAC

Para capturar un punto DAC, coloque la puerta 1 sobre el eco y seleccione **6/6 > DAC Setup > Add** para adquirir el punto.

#### CONSEJO

Los equipos de la serie EPOCH 1000 permiten que cada eco utilizado para crear la curva DAC alcance le 80% de la altura de la pantalla completa para capturar un punto. Esto ayuda a crear curvas DAC precisas, especialmente en el campo lejano. Seleccione **6/6 > DAC Setup > 1-Auto** o pulse las teclas [**2<sup>nd</sup> F**], [**GATE**] (**AUTO XX%**) para aplicar el parámetro Auto-80% a cada indicación antes de capturar un punto.

La amplitud pico del punto capturado es marcada con el símbolo «x». La Figura 11-4 en la página 203 muestra un punto DAC adquirido después de pulsar el botón para añadir un punto capturado **Add**.

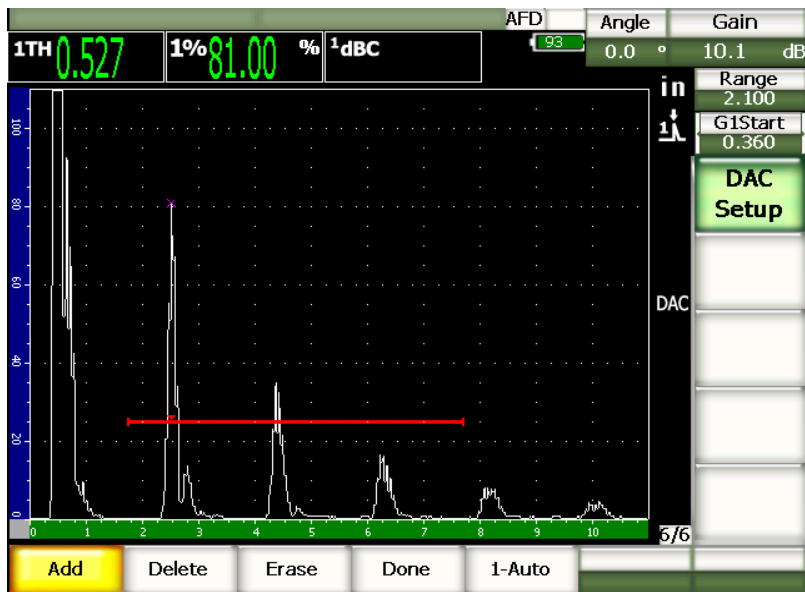
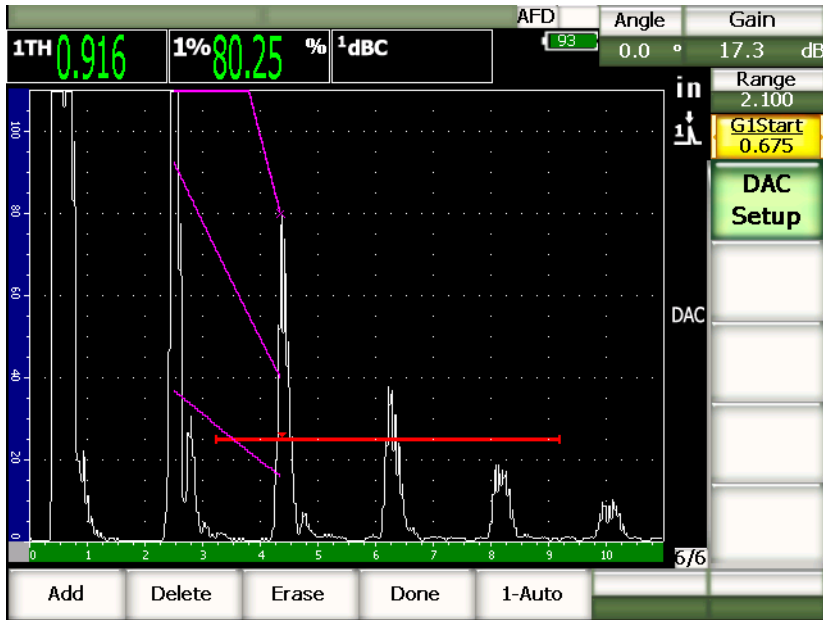


Figura 11-4 Un punto DAC adquirido

La Figura 11-5 en la página 204 muestra el segundo punto adquirido en la pantalla del EPOCH 1000.



**Figura 11-5 Dos puntos DAC adquiridos**

Una curva de tres niveles es trazada del primer al segundo punto. Aplique el parámetro AUTO XX% para que el segundo punto alcance el 80% de la altura de la pantalla completa. Esto asegura una captura precisa del punto, ya que la resolución es mejor en ecos elevados. Además, el primer eco capturado alcanza el 110% de la altura de la pantalla completa, de manera que la curva DAC principal y la curva de advertencia a  $-6$  dB que estaban fuera de la pantalla alcancen el segundo punto.

En el modo de adquisición de puntos DAC, además del parámetro para añadir puntos **Open** y del parámetros **1-Auto**, otros tres están disponibles:

#### **Delete**

Suprime toda la curva DAC adquirida.

#### **Erase**

Borra los puntos en la puerta solamente.



## Done

Termina la adquisición de la curva y regresa al modo de inspección.

La Figura 11-6 en la página 205 muestra una curva DAC con 5 puntos adquiridos. En este ejemplo, cada punto alcanza automáticamente el 80% de la altura de la pantalla completa antes de ser adquirido.

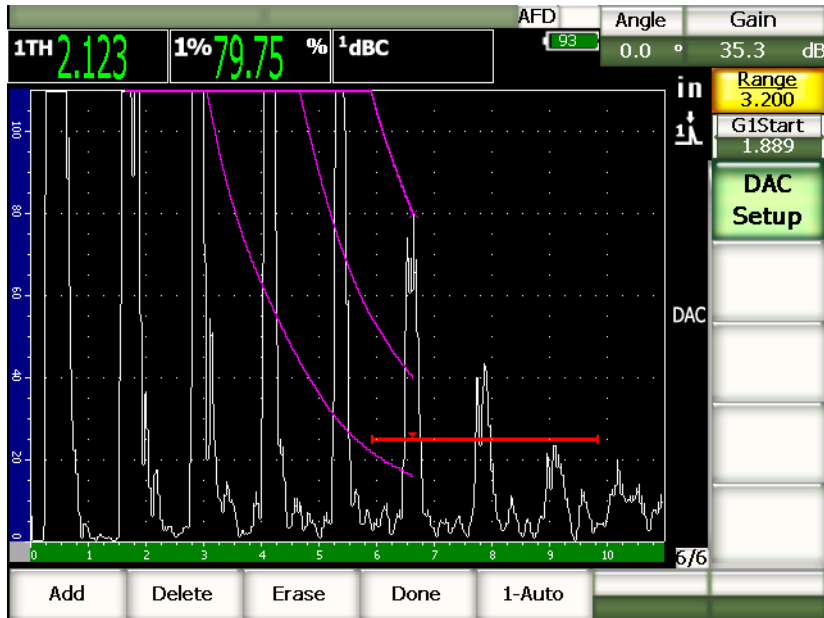


Figura 11-6 Curva DAC con 5 puntos

### CONSEJO

Si desea adquirir más puntos, aumente el rango o el retardo de la pantalla para poder ver los ecos ubicados más lejos en la base de tiempos.

Después de adquirir todos los puntos, seleccione **6/6 > DAC Setup > Done** para completar la curva DAC y regresar al modo de inspección.



Figura 11-7 Curva DAC completada

Después de completar la curva DAC y regresar al modo de inspección, nuevos parámetros aparecen en la pantalla:

#### TVGView (DACView)

Permite alternar entre la imagen de la curva DAC y la configuración TVG correspondiente basada en los datos de la curva DAC.

#### Curve Gain

Permite modificar la altura de la pantalla y la ganancia de la curva adquirida y de los ecos en la pantalla. Esto permite una comparación entre la amplitud y la curva según la norma utilizada.

#### Δ Curve dB

Permite ajustar la ganancia de la curva según el paso del incremento. Los incrementos posibles son 0,1; 1,0; 2,0; 3,0; 6,0 y 12,0 dB.

#### Next DAC

Permite pasar de una curva a otra (si existen más de una curva) para comparar la amplitud con los ecos en la pantalla.

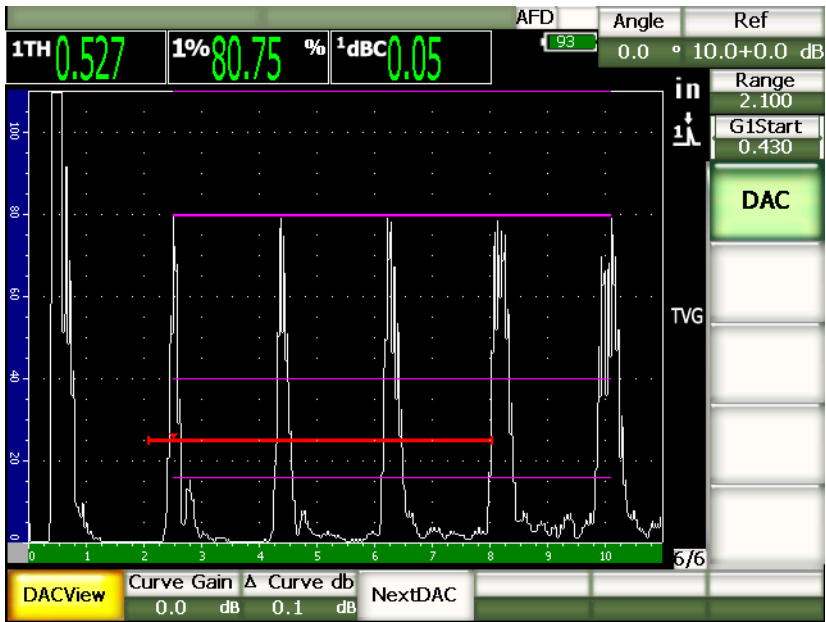


Figura 11-8 Curvas DAC y configuración TVG completadas

La herramienta DAC/TVG permite un control completo de los ajustes del rango **Range**, del retardo **Delay** y del acercamiento y alejamiento de la imagen **Zoom**. Esto permite examinar áreas de interés en la curva DAC. La Figura 11-9 en la página 208 muestra un rango reducido con un retardo.



Figura 11-9 Curva DAC de rango reducido

## 11.2.4 Ajustes de la ganancia de la curva DAC/TVG

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 ofrecen tres opciones para ajustar la ganancia de las curvas DAC/TVG. Estos ajustes permiten una mayor precisión de inspección, una fácil manipulación de las curvas y de los picos en tiempo real, y una mejor corrección de las pérdidas de transferencia.

### 11.2.4.1 Ganancia de inspección

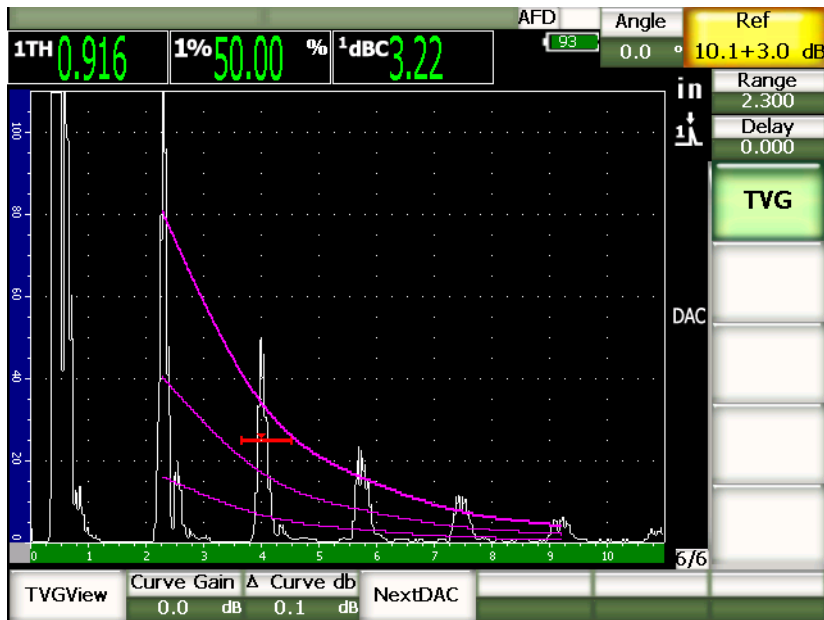
Para encontrar e identificar rápidamente defectos potenciales durante una inspección, las normas exigen generalmente que la ganancia del EPOCH™ 1000 (ganancia de inspección) sea más elevada que la ganancia de referencia (calibración). No obstante, cuando el defecto potencial es identificado, la ganancia de inspección es eliminada para que el reflector aparezca al nivel de la ganancia de referencia (**Ref**) definido durante la calibración. La herramienta *software* DAC/TVG del EPOCH 1000 añade

temporalmente esta ganancia en el modo de inspección. La ganancia de inspección tiene efecto solamente en el A-scan y no modifica la altura de las curvas DAC en la pantalla.

### Para añadir la ganancia de inspección

1. Pulse la tecla [GAIN].
2. Utilice las teclas de dirección [ARRIBA] y [ABAJO], o la perilla de ajuste para modificar la ganancia de inspección.
3. Pulse dos veces la tecla [ESCAPE] para regresar al submenú 1/5 > Basic.
4. Seleccione 1/5 > Basic > Scan dB para alternar entre la ganancia de base (referencia) y la ganancia de inspección definida.
5. Seleccione 1/5 > Basic > Off para desactivar la ganancia de inspección.

La Figura 11-10 en la página 209 muestra una configuración de curva DAC de tipo ASME con una ganancia de inspección añadida de 3 dB.



**Figura 11-10 Curva DAC de tipo ASME con una ganancia de inspección añadida de 3 dB**

**NOTA**

Si la corrección de referencia está activada, la comparación digital entre el reflector adquirido y la curva DAC es precisa aun si la ganancia de inspección es añadida, siempre y cuando el eco en la puerta no está saturado. La Figura 11-11 en la página 210 muestra la misma configuración que la figura anterior, pero con la corrección de referencia activada. Nótese que la ganancia de inspección, en el campo de lectura 5, ha sido restada de la medida dB-curva. El equipo compara la altura del eco con la curva DAC, compensa la ganancia de inspección añadida y muestra la amplitud real resultante.



Figura 11-11 Curva DAC de tipo ASME con la ganancia de inspección añadida de 3 dB y la corrección de referencia activada

### 11.2.4.2 Ganancia de ajuste de la curva (ganancia DAC o ganancia TVG)

La ganancia total de la curva DAC y de la configuración TVG puede ser ajustada a un valor superior o inferior a la ganancia de referencia. La mayoría de las normas de inspección no permiten medir reflectores por debajo del 20% de la altura de la pantalla completa. Es por ello que para continuar la inspección más allá de una cierta profundidad o trayectoria acústica dada, es necesario aumentar la ganancia del A-scan en tiempo real y de la curva DAC. La ganancia de ajuste permite realizar esta operación en los equipos EPOCH™ 1000.

#### Para ajustar la ganancia de la curva

1. Seleccione **6/6 > TVG > Δ Curve dB** y elija el incremento de la ganancia de ajuste.
2. Seleccione **6/6 > TVG > Curve Gain** y ajuste la ganancia de la curva a un valor positivo o negativo.

La Figura 11-12 en la página 211 muestra una curva DAC con la ganancia de la curva activada para que el eco alcance aproximadamente el 80% de la altura de la pantalla completa y obtener una medida precisa de la amplitud de la señal.

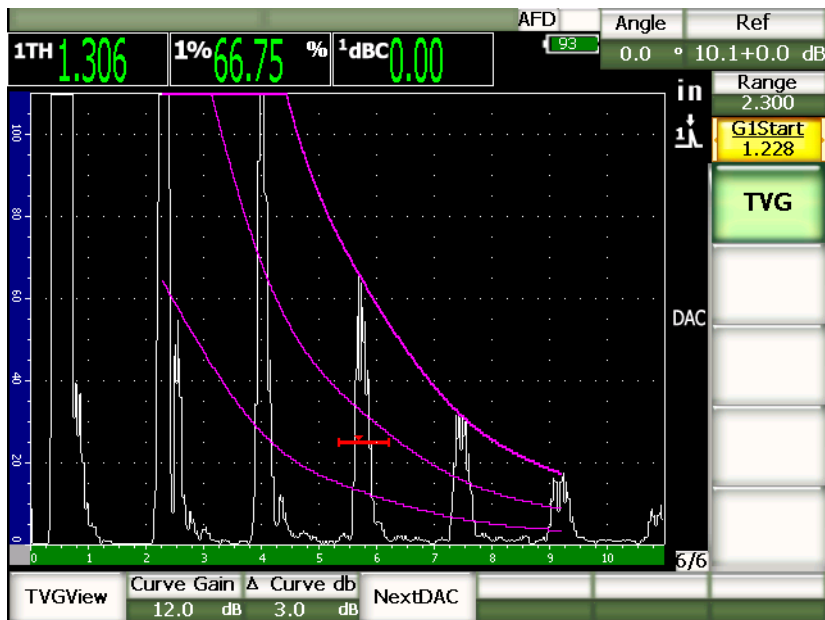


Figura 11-12 Curva DAC con la ganancia de ajuste activada

### 11.2.4.3 Corrección de las pérdidas por transferencia

La corrección de las pérdidas por transferencia es un ajuste de la ganancia de referencia definida durante la calibración del equipo. Esta ganancia es generalmente añadida cuando las condiciones de la superficie del bloque de calibración y de la pieza bajo ensayo son diferentes. Después de calibrar la curva DAC, las condiciones de acoplamiento sobre la superficie bajo ensayo a menudo pueden causar pérdidas de la señal; en consecuencia, la comparación entre los reflectores y la curva DAC calibrada no es precisa. Esta imprecisión puede ser reparada fácilmente en los equipos de la serie EPOCH™ 1000, añadiendo el valor de la corrección de las pérdidas por transferencia a la ganancia de base calibrada, después de completar la configuración de la curva DAC.

#### Para añadir la corrección de las pérdidas por transferencia a una curva DAC completada

1. Seleccione **1/5 > Basic** para acceder a los parámetros de base.
2. Pulse la tecla [**GAIN**].
3. Utilice la perilla de ajuste o las teclas de dirección [**ARRIBA**] y [**ABAJO**] para ajustar la ganancia de inspección al valor necesario para la corrección de las pérdidas por transferencia.
4. Después de ajustar la ganancia de inspección, seleccione **1/5 > Basic > Add** para añadir la ganancia de inspección a la ganancia de base, y para aplicar la corrección de las pérdidas por transferencia.

### 11.2.5 Curvas DAC de tipo JIS

La curva DAC de tipo JIS (*Japanese Industrial Standard*) responde a las exigencias de la norma industrial japonesa JIS Z3060. La configuración de la curva DAC de tipo JIS es idéntica a la configuración de la curva DAC/TVG estándar, pero presenta algunas diferencias:

- Solamente la curva DAC es visible en el modo TVG.
- Cualquiera de las seis curvas sirven para disparar la alarma. Además, es posible definir una alarma positiva o negativa. Para elegir una curva como la alarma de referencia, primero active la curva DAC de tipo JIS y luego seleccione el parámetro **6/6 > TVG > Next DAC** para seleccionar la curva que será utilizada como el umbral de la alarma. La curva seleccionada aparece en la pantalla como una línea de doble. Después de seleccionar la curva, es posible ajustar una alarma de umbral positivo o negativo.

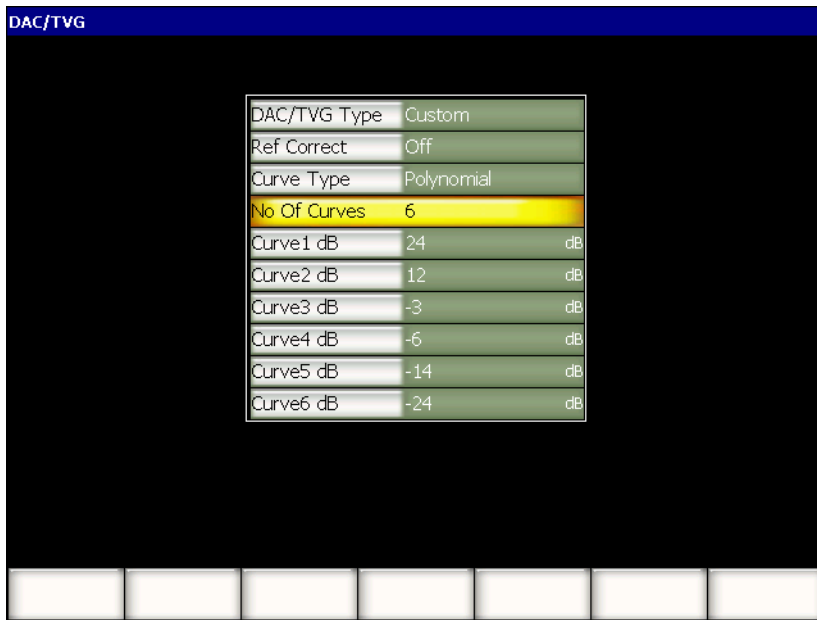


## 11.2.6 Curvas DAC personalizadas

La herramienta *software* DAC/TVG de los equipos de la serie EPOCH™ 1000 permite personalizar la configuración de la curva DAC para definir hasta seis curvas de referencia adicionales a diversos niveles, desde -24 dB a +24 dB, de la curva principal. Esta herramienta es ideal en las inspección de medición única y en el desarrollo de procedimientos. También permite efectuar una unión lineal o curva polinómica de los puntos de la curva DAC para cumplir con las exigencias de las normas internacionales o específicas a una aplicación en particular.

### Para activar y ajustar las curvas personalizadas

1. Abra la página de configuración **DAC/TVG (4/6 > Sizing Options > DAC/TVG)**.
2. Utilice la perilla de ajuste, las teclas de dirección **[DERECHA]** e **[IZQUIERDA]**, o la tecla de acceso directo **[P]** para seleccionar el parámetro de personalización de la curva **DC/TVG Type = Custom**.
3. Seleccione el parámetro **Curve Type** y elija entre una curva polinómica o de segmentos rectos.
4. Seleccione **No of Curves** y elija la cantidad de curvas adicionales a la curva principal (por ejemplo, si activa **6** curvas, en la pantalla aparecen **7** curvas en total).
5. Defina el nivel de cada una de las curvas de advertencia (**Curve<n> dB**) en función a la curva principal.
6. Pulse la tecla **[ESCAPE]** para regresar a la pantalla en tiempo real y comenzar la captura de los puntos DAC.



The screenshot shows a software window titled "DAC/TVG" with a dark background. A table is displayed in the center, listing configuration parameters for custom DAC curves. The table has two columns: the parameter name and its value. The "No Of Curves" row is highlighted in yellow. Below the table, there are seven empty rectangular input fields.

DAC/TVG Type	Custom
Ref Correct	Off
Curve Type	Polynomial
No Of Curves	6
Curve1 dB	24 dB
Curve2 dB	12 dB
Curve3 dB	-3 dB
Curve4 dB	-6 dB
Curve5 dB	-14 dB
Curve6 dB	-24 dB

**Figura 11-13 Configuración de las curvas DAC personalizadas**

La configuración y funcionalidad de las curvas DAC personalizadas son las mismas que aquellas de las curvas DAC de tipo ASME y ASME III, descritas en las secciones precedentes. La Figura 11-14 en la página 215 muestra una configuración completada de una curva DAC personalizada.



Figura 11-14 Curva DAC personalizada completada

Después de capturar los puntos y completar la configuración de la curva DAC personalizada, es posible alternar entre la imagen de la curva DAC y la imagen TVG; ajustar los parámetros del rango, retardo, desplazamiento cero y ángulo; y añadir la ganancia de inspección, la ganancia de la curva y la corrección de las pérdidas por transferencia. La imagen TVG de la curva DAC personalizada muestra las curvas de referencia personalizadas y la curva DAC principal. a curva DAC personalizada también puede mostrar, si es necesario, la corrección de referencia.

### 11.2.7 Curva DAC de tipo 20% - 80%

La curva DAC de tipo 20% - 80% es una combinación de las técnicas DAC y TVG. La mayoría de normas de medición e inspección que utilizan la curva DAC, es imposible examinar un defecto potencial ubicado por debajo del 20% de la altura de la pantalla completa. En el pasado, la ganancia de inspección era añadida para poder examinar

los defectos ubicados muy lejos en la pieza bajo ensayo y cuya señal aparecía por debajo del 20% de la altura de la pantalla completa. El ajuste de la ganancia era tomado en consideración para calcular el tamaño del defecto.

La herramienta *software* DAC/TVG en modo DAC de tipo 20% - 80% se sirve de las funcionalidades TVG para crear una curva DAC que aparece solamente entre el 20% y 80% de la altura de la pantalla completa. Durante la configuración, un valor de 12 dB es añadido automáticamente a todo eco inferior al 20% de la altura de la pantalla completa. Un nuevo segmento de curva DAC es creado, entonces, a partir del 80% de la altura de la pantalla completa. Esta configuración divide la pantalla en zonas de ganancia DAC de 12 dB cada una. El valor de la ganancia DAC está basado en la ubicación del eco en la puerta en la base de tiempos.

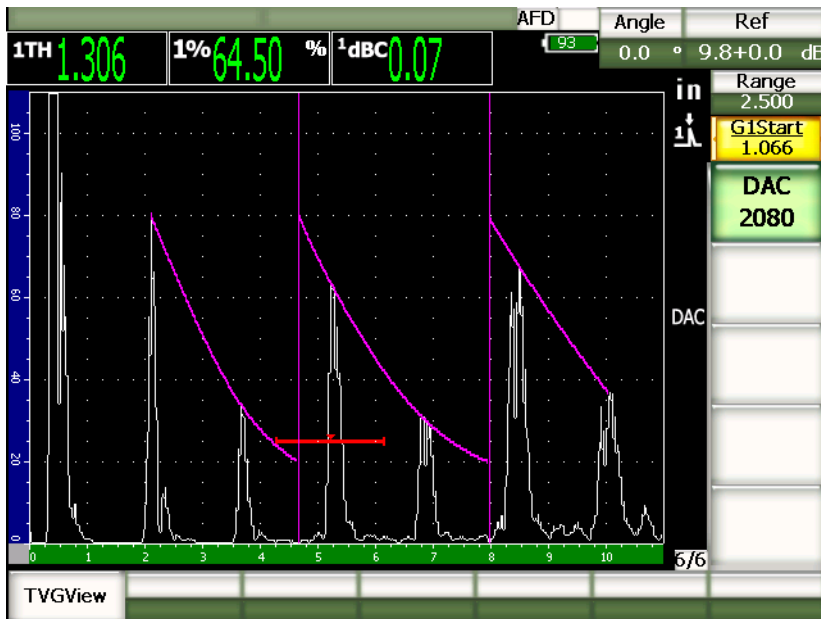


Figura 11-15 Curva DAC de tipo 20% - 80% completada

El procedimiento de configuración de la curva **DAC 20%-80%** es el mismo que el de la curva DAC de tipo ASME y ASME III descrito anteriormente, pero el parámetro Auto-80% no puede ser utilizado. El sistema compensa automáticamente la amplitud del eco adquirido por debajo del 20% de la altura de la pantalla completa.

Después de completar la curva **DAC 20%-80%**, es posible alternar entre la imagen DAC y la imagen TVG; modificar los parámetros del rango, retardo, desplazamiento cero y ángulo; y añadir la ganancia de inspección o la corrección de las pérdidas por transferencia. La curva DAC de tipo 20% - 80% también muestra, si es necesario, la corrección de referencia.

## 11.2.8 Tabla TVG

La tabla TVG de la curva DAC/TVG de los equipos de la serie EPOCH™ 1000 es una poderosa herramienta que facilita el ajuste manual de la configuración TVG, como la modificación y ajuste fino de la ganancia, y la adición o eliminación de puntos TVG. Ésta es la única funcionalidad de la curva DAC/TVG que representa solamente la imagen TVG, es decir que no permite alternar entre las imágenes DAC y TVG. La tabla TVG de los equipos de la serie EPOCH 1000 representa, bajo la forma de una línea, la curva de las variaciones de la ganancia a lo largo de la pantalla. Así, es posible visualizar fácilmente la relación entre las indicaciones y las modificaciones personalizadas de la ganancia efectuadas durante el ajuste de la tabla TVG. Los usos principales de la tabla TVG son presentados a continuación.

### Inspección por inmersión

Uno de los principales usos de la tabla TVG es la configuración para las inspecciones por inmersión. Se puede crear una curva TVG estándar con un bloque de calibración para facilitar la medición de los defectos durante la inspección por inmersión. Sin embargo, la amplitud del eco de interfaz puede ser muy elevada durante las inspecciones por inmersión, lo que puede reducir considerablemente la capacidad de inspección del equipo cerca de la superficie. Para eliminar este efecto negativo del eco de interfaz de elevada amplitud, la tabla TVG permite ajustar manualmente la ganancia alrededor de este eco. Así, los otros ecos cercanos a la superficie son fáciles de observar y medir.

---

<b>NOTA</b>
-------------

Los equipos de la serie EPOCH 1000 pueden funcionar a la frecuencia de repetición de impulsos máxima (6000 Hz) en modo de tabla TVG con la herramienta de la puerta de interfaz. De esta manera, los equipos EPOCH 1000 pueden ser utilizados como equipos de inspección por inmersión.

---

### **Configuración manual de la tabla TVG**

En muchos casos, es necesario utilizar la curva TVG durante la inspección para determinar la aceptabilidad de los defectos encontrados en la pieza bajo ensayo; pero, puede que ningún bloque de calibración del mismo tamaño y material está disponible porque la pieza es muy grande o muy cara. La tabla TVG permite añadir manualmente puntos en la curva TVG y modificar la curva de la ganancia en la pantalla para crear una curva TVG precisa, sin necesidad del bloque de calibración (generalmente, esta operación es efectuada con el diagrama DGS/AVG de la pieza bajo ensayo y del palpador usado).

### **Materiales altamente atenuantes**

Los materiales altamente atenuantes, como muchos compuestos, requieren una ganancia elevada para que los ultrasonidos puedan penetrar hasta el fondo de la pieza. La ganancia elevada puede causar mucho ruido en las zonas cercanas a la superficie y ocultar completamente los defectos potenciales en la parte superior de la pieza bajo ensayo. La tabla TVG permite modificar la ganancia en la pieza para ver claramente el eco de fondo durante la medición del espesor y obtener una imagen más precisa de los reflectores cercanos a la superficie. Se puede definir una ganancia inicial y una pendiente para aumentar la ganancia, desde la superficie hasta el fondo de la pieza.

### 11.2.8.1 Configuración de la tabla TVG

La tabla TVG puede ser usada para definir una curva TVG con un bloque de calibración y reflectores sin la necesidad de añadir o modificar puntos TVG específicos. Este procedimiento es similar a los procedimientos de configuración de las curvas DAC descritos en las secciones precedentes. Los parámetros de definición se encuentran en el submenú **6/6 > TVG Setup**:

#### **Add**

Añade un punto TVG.

#### **Delete**

Suprime puntos TVG en la puerta solamente (corrige los errores durante la configuración).

#### **Erase**

Borra toda la tabla TVG y recomienza la configuración.

### 11.2.8.2 Configuración de la tabla TVG personalizada

Para personalizar una tabla TVG, utilice los parámetros del submenú **6/6 > TVG Setup**:

#### **TVGTable On**

Muestra la tabla TVG para consultar o modificar los puntos en la configuración TVG personalizada.

#### **TVGTable Off**

Oculto la tabla TVG para obtener una imagen más grande del A-scan en tiempo real.

#### **Edit**

Permite modificar punto por punto la tabla TVG.

#### **Add**

Añade una línea al final de la tabla TVG para ingresar nuevos puntos.

#### **Insert**

Añade una línea arriba de la línea seleccionada.

#### **Delete**

Suprime la línea seleccionada de la tabla TVG.

## Erase

Borrar todos los puntos de la tabla TVG.

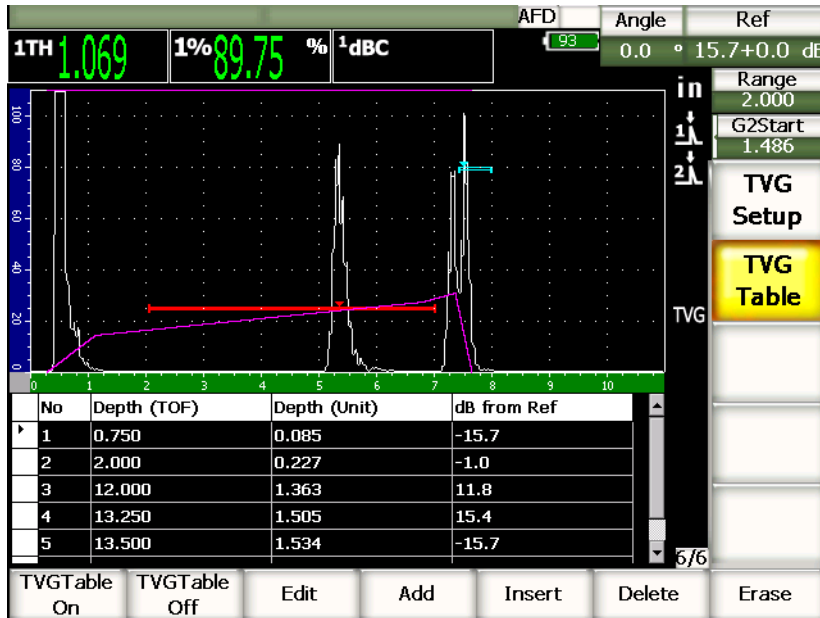


Figura 11-16 Imagen de una tabla TVG completada

### 11.2.8.3 Configuración de una curva TVG con una tabla TVG

La tabla TVG muestra toda la información sobre la ganancia variable a lo largo de la pantalla. Cada línea de la tabla TVG representa un punto en la pantalla y su ganancia respectiva. Los equipos de la serie EPOCH 1000 utilizan estos puntos como referencia y trazan una línea recta para conectarlos, que representa la variación de la ganancia a lo largo de la pantalla.

La tabla TVG está compuesta de cuatro columnas:

#### No

Número automático que representa la cantidad de puntos en la configuración TVG. La cantidad máxima de puntos es 50.



**Depth (TOF)**

Profundidad, en microsegundos, donde un ajuste de la ganancia fue definido.

**Depth (Unit)**

Profundidad, en la unidad seleccionada (mm o pulgadas), correspondiente al ajuste de la ganancia definido.

**dB from Ref**

Ganancia, comparada con la ganancia de base (referencia), del punto definido en la pantalla.

**Para configurar una curva TVG con una tabla TVG**

1. Seleccione **TVGTable On** para activar y ver en la pantalla la tabla TVG.
2. Seleccione **Edit** para modificar los puntos de la tabla.
3. Seleccione **Add** para añadir un punto en la tabla.
4. Utilice las teclas de dirección [**DERECHA**] e [**IZQUIERDA**] para seleccionar el parámetro **Depth** (en tiempo de vuelo, milímetros o pulgadas) y ajuste el valor de la profundidad del punto con la perilla de ajuste.
5. Utilice las teclas de dirección [**DERECHA**] e [**IZQUIERDA**] para seleccionar la columna **dB from Ref** y modifique la ganancia a partir de la ganancia de base con la perilla de ajuste.
6. Repita de la etapa 3 a la 5 para añadir más puntos, y sírvase de la tabla TVG para ajustar la ganancia a lo largo de la pantalla.

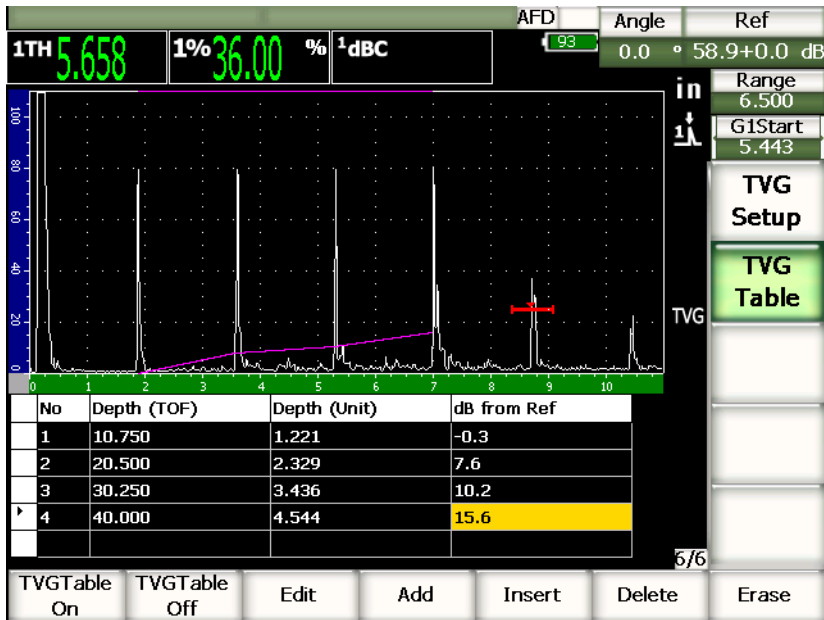


Figura 11-17 Configuración de la tabla TVG en progreso

7. Utilice las teclas de dirección [ARRIBA] y [ABAJO] para mover el cursor entre las líneas y modificar un punto definido previamente.
8. Después de terminar la configuración, seleccione **TVGTable Off** para desactivar y ocultar la tabla, y proceder a la inspección en la imagen A-scan de tamaño completo.

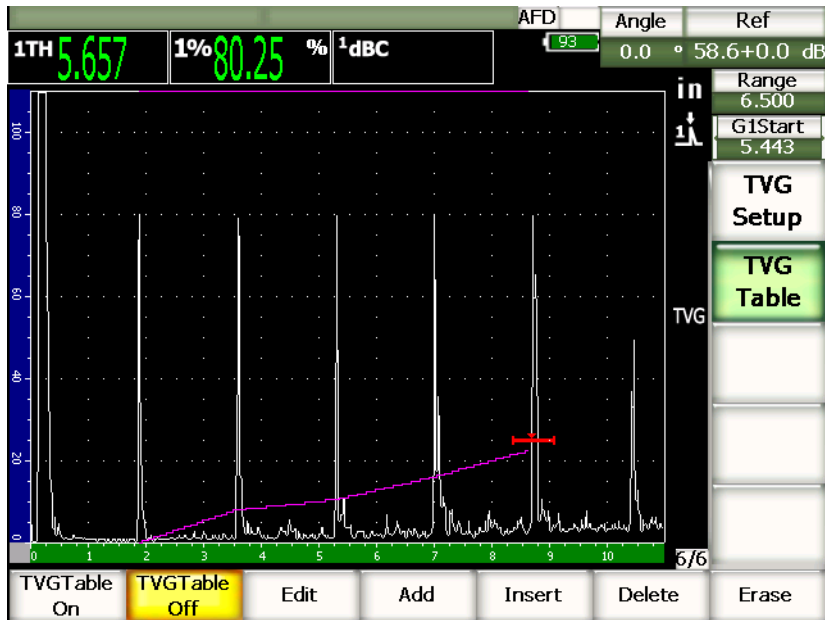


Figura 11-18 A-scan de tamaño completo y tabla TVG desactivada

### 11.3 Curvas DGS/AVG

La herramienta *software* DGS/AVG de los equipos de la serie EPOCH™ 1000 permite efectuar configuraciones completas de curvas DGS/AVG directamente en el equipo. Esta herramienta permite medir los defectos en base a una curva DGS/AVG calculada para un palpador, material y reflector dados. Para configurarla, es necesario un reflector de referencia solamente; lo que constituyen una gran diferencia con el procedimiento de configuración de la curva DAC/TVG, que requiere la presencia de defectos representativos ubicados a profundidades diferentes en la pieza bajo ensayo.

Para configurar las curvas DGS/AVG rápidamente, Olympus ha creado una biblioteca de palpadores en la memoria del equipo. Esta biblioteca contiene la serie completa de palpadores Atlas (norma europea) y otros palpadores comúnmente usados. La biblioteca está dividida en cinco categorías.

1. **Straight Beam:** Palpadores rectos de contacto (incluye los de suela protegida).
2. **Angle Beam:** Palpadores angulares.

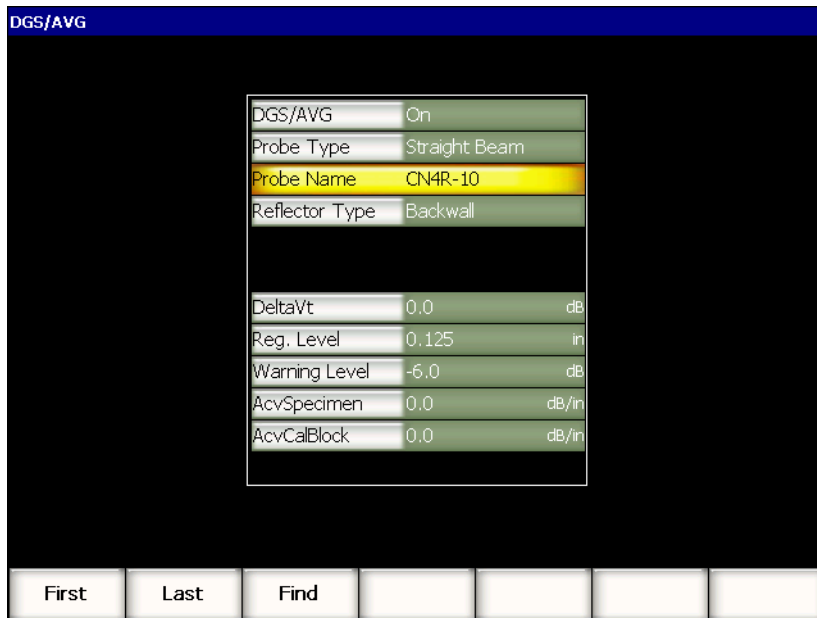
3. **Dual:** Palpadores duales.
4. **Custom Straight:** Palpadores rectos de contacto personalizados.
5. **Custom Angle:** Palpadores angulares personalizados.

Toda la información necesaria de los palpadores en la biblioteca para crear las curvas DGS/AVG está almacenada en la memoria del equipo. Si se desea utilizar un palpador que no está presente en la biblioteca, solo basta con ingresar sus características en el programa informático GageView™ Pro y transferirlas al EPOCH 1000. Los palpadores descargados en el equipo aparecen en la categoría de palpadores personalizados de la biblioteca de palpadores.

La herramienta *software* DGS/AVG permite una calibración rápida y una evaluación fácil del tamaño de los defectos. Asimismo, ha sido concebida para cumplir con las especificaciones de la norma europea EN 583-2:2001. Para usarla correctamente, es sumamente importante familiarizarse con dicha especificación y otras especificaciones, y obtener las calificaciones establecidas por las normas locales. Para obtener resultados precisos, es necesario que el equipo esté configurado correctamente, ya que las curvas de medición de defectos son calculadas en base a muchas variables.

### 11.3.1 Activación y configuración de la herramienta *software* DGS/AVG

Antes de activar la herramienta *software* DGS/AVG, es necesario calibrar correctamente el equipo según las características de la pieza bajo ensayo. Luego, seleccione el parámetro 4/5 > **Sizing Option** > **DGS/AVG** y active la herramienta DGS/AVG en la página de configuración DGS/AVG (véase la Figura 11-19 en la página 225).



**Figura 11-19** Página de configuración DGS/AVG

Esta página sirve para definir el palpador que será utilizado durante la inspección y configurar la curva DGS/AVG. Varios ajustes pueden efectuarse en esta página de configuración:

#### **DGS/AVG**

Activa y desactiva la herramienta DGS/AVG.

#### **Probe Type**

Selecciona el tipo de palpador que será utilizado (recto, angular, dual o personalizado).

#### **Probe Name**

Selecciona el nombre del palpador que será utilizado.

## **Reflector Type**

Define el tipo de reflector que será utilizado para adquirir la señal de referencia, la cual permitirá crear la curva DGS/AVG.

- Los reflectores disponibles para los palpadores rectos y duales son:
  - eco de fondo; y
  - barreno lateral (SDH).
- Los reflectores disponibles para los palpadores angulares son:
  - K1-IIW (bloque con reflector de tipo arco);
  - K2-DSC (bloque);
  - barreno lateral (SDH); y
  - orificio de fondo plano (FBH).

## **Reflector Dia**

Utilizado para inspecciones con palpadores angulares solamente. Permite definir el diámetro del orificio de fondo plano o del barreno lateral que es utilizado como el reflector de referencia. El valor del diámetro es necesario para posicionar correctamente la curva DGS/AVG.

## **DeltaVk**

Utilizado para inspecciones con palpadores angulares y el reflector de referencia K1-IIW o K2-DSC solamente. El diagrama DGS/AVG del palpador angular seleccionado indica, entre otros, el valor de corrección.

## **DeltaVt**

Valor de la corrección de las pérdidas por transferencia que es utilizado para compensar las diferencias de amplitud causadas por la variación del acoplamiento (condición de la superficie) entre el bloque de calibración y la pieza de ensayo. La norma europea EN 583-2:2001 ofrece métodos de cálculo de la corrección de las pérdidas por transferencia.

## **Reg. Level**

Nivel de registro o altura de la curva DGS/AVG principal. La curva representa la amplitud del orificio de fondo con un diámetro de nivel de registro a diferentes profundidades. Generalmente, equivale al tamaño crítico del defecto en la aplicación.

## **Warning Level**

Nivel de advertencia, es decir la ubicación de la curva de advertencia DGS/AVG secundaria, en función a la curva DGS/AVG principal. Si este valor es cero, la curva de advertencia será desactivada.

---

### **AcvSpecimen**

Valor de la atenuación en dB/m de la pieza bajo ensayo (Pieza Acv). En algunos casos, es necesario calcular la atenuación relativa en la pieza bajo ensayo e ingresar el valor en este parámetro.

### **CalAcvBlock**

Valor de la atenuación en dB/m del bloque de calibración (BloqueCalAcv). En algunos casos, es necesario calcular la atenuación relativa en el bloque de calibración e ingresar el valor en este parámetro.

### **X Value**

Utilizado para inspecciones con palpadores angulares solamente. Longitud desde el punto de incidencia hasta el frente de la zapata; sirve para sustraer la longitud de la zapata de la medida de la superficie.

---

<b>NOTA</b>
-------------

Usted, en calidad de usuario calificado, debe saber cuándo es necesario aplicar los valores de atenuación en la pieza bajo ensayo y en el bloque de calibración. Estos valores afectan la forma de la curva DGS/AVG y, en consecuencia, la precisión de la medida del defecto. Un método recomendado para medir la atenuación relativa es presentado en una sección ulterior en el presente manual.

---

Después de completar la selección de parámetros en la página de configuración DGS/AVG, pulse la tecla [ESCAPE] para regresar al A-scan en tiempo real.

### **Para completar la configuración de la curva DGS/AVG**

1. Coloque el palpador en el bloque de calibración y obtenga una señal del reflector de referencia seleccionado.
2. Pulse la tecla [GATE] para colocar la puerta sobre la señal de referencia.
3. Pulse las teclas [2<sup>ND</sup> F], [GATE] (AUTO XX%) para que el reflector de referencia alcance el 80% de la altura de la pantalla completa.
4. Pulse las teclas [2<sup>ND</sup> F], [GAIN] (REF dB) para capturar el reflector de referencia y crear la curva DGS/AVG.

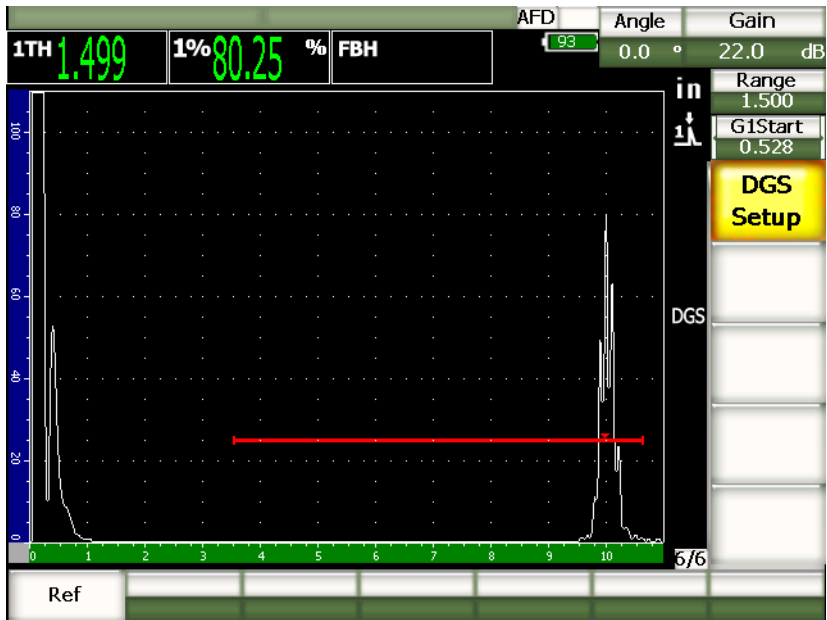


Figura 11-20 Reflector de referencia antes de la captura

Después de capturar el reflector de referencia, el EPOCH 1000 calcula automáticamente las curvas DGS/AVG y las posiciona en el nivel de registro apropiado de la pantalla.





Figura 11-21 Curvas DGS/AVG en la pantalla

### 11.3.2 Ajuste de la curva DGS/AVG

Después de calcular una curva DGS/AVG, es posible ajustarla durante la inspección para, por ejemplo, definir la ganancia en conformidad a la norma de medición de defectos o modificar el reflector de referencia.

### 11.3.3 Corrección de las pérdidas por transferencia

La corrección de las pérdidas por transferencia permite un ajuste de la ganancia de referencia definida durante la calibración del equipo. Esta ganancia es generalmente añadida cuando las condiciones sobre la superficie del bloque de calibración y de la pieza bajo ensayo son diferentes. Después de calibrar la curva DGS/AVG, las condiciones de acoplamiento de la superficie bajo ensayo a menudo pueden causar pérdidas de la señal; en consecuencia, la comparación entre los reflectores y la curva DGS/AVG calibrada no es precisa. La corrección de las pérdidas por transferencia (valor **DeltaVt**) puede ser añadida durante la configuración inicial de la curva DGS/AVG, pero, generalmente, este valor no es utilizado sino hasta después de completar la curva. Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 permiten compensar la

diferencia entre las condiciones de superficie, añadiendo el valor de corrección de las pérdidas por transferencia a la ganancia de base calibrada, después completar la configuración de la curva DGS/AVG.

### Para añadir la corrección de las pérdidas por transferencia a una curva DGS/AVG completada

- ◆ Seleccione 7/7 > DGS > DeltaVt para ajustar la corrección de las pérdidas por transferencia.

---

<b>NOTA</b>
-------------

Durante el ajuste de la corrección de las pérdidas por transferencia, la altura de la curva debería permanecer constante, pero la altura del eco cambia.

---

### 11.3.4 Ganancia de la curva DGS/AVG

Le ganancia general de la curva DGS/AVG puede ser superior o inferior a la ganancia de referencia. La mayoría de las normas de inspección no permiten medir reflectores por debajo del 20% de la altura de la pantalla completa. Es por ello que para continuar la inspección más allá de una cierta profundidad o trayectoria acústica dada, es necesario aumentar la ganancia del A-scan en tiempo real y de la curva DGS/AVG. El ajuste de la ganancia de la curva DGS/AVG de los equipos de la serie EPOCH 1000 permite efectuar esta operación.

#### Para ajustar la ganancia de la curva DGS/AVG

1. Pulse la tecla [GAIN].
2. Utilice las teclas de dirección [ARRIBA] y [ABAJO], o la perilla de ajuste para modificar la ganancia de la curva. La diferencia de ganancia de la curva es añadida o restada de la ganancia de base (referencia) del equipo.

---

<b>NOTA</b>
-------------

Durante el ajuste de la ganancia de la curva DGS/AVG, la altura del eco y de la curva es ajustada para mantener una adecuada comparación de las medidas.

---

La Figura 11-22 en la página 231 muestra una curva DGS/AVG con la ganancia de la curva activada para que el eco alcance aproximadamente el 80% de la altura de la pantalla completa y obtener una medida precisa de la amplitud de la señal.

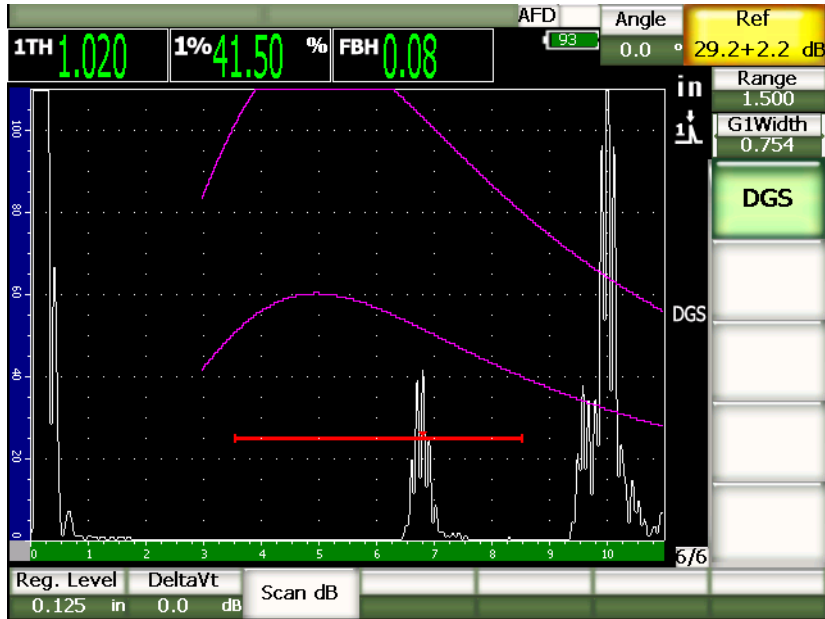


Figura 11-22 Curva DGS/AVG con la ganancia de la curva activada

### 11.3.5 Ajuste del nivel de registro

El nivel del registro de la curva DGS/AVG define la altura de la curva principal. La altura de la curva representa la amplitud del orificio de fondo con un diámetro de nivel de registro a diferentes profundidades. Generalmente, equivale al tamaño crítico del defecto en la aplicación. Los equipos de la serie EPOCH 1000 permiten ajustar el nivel del registro durante la inspección.

#### NOTA

El ajuste de la altura de las curvas DGS/AVG es calculado en base al reflector de referencia capturado y a los datos matemáticos del palpador. De este modo, el EPOCH 1000 traza una curva de atenuación (en el acero) de un reflector de

tamaño dado sin necesidad de adquirir los puntos de datos particulares, como en el caso de la configuración de la curva DAC/TVG. Ésta es una de las ventajas claves de la técnica de medición DGS/AVG.

---

### Para ajustar el nivel de registro de la curva DGS/AVG

- ◆ Seleccione 7/7 > DGS > Reg. Level para ajustar el nivel del registro.

### 11.3.6 Medición de la atenuación relativa

Existen varios métodos para medir la atenuación ultrasonora en los materiales. Los procedimientos sirven frecuentemente para medir la atenuación absoluta; lo que requiere, por lo general, efectuar una configuración para ensayos por inmersión y diversas operaciones de mediciones que demandan mucho tiempo. Para medir defectos con el método DGS/AVG, en muchos casos es necesario medir de atenuación relativa en la pieza bajo ensayo o en el bloque de calibración. Esta sección describe un método de medición de la atenuación relativa simple y generalmente eficaz; sin embargo, pueden existen otros métodos más apropiados. Seleccione el método más apropiado para obtener los valores de atenuación en la pieza bajo ensayo y en el bloque de calibración según la aplicación y los requerimientos específicos.

#### Medidas:

$\Delta V_g$  = Diferencia de ganancia entre dos ecos de fondo sucesivos (d y 2d)

$\Delta V_e$  = En el diagrama DGS/AVG. Diferencia de ganancia en la curva del eco de fondo, de d a 2d

#### Cálculo:

$\Delta V_s = \Delta V_g - \Delta V_e$  [mm]

Coeficiente de atenuación del sonido:  $\alpha = \Delta V_s / 2d * 1000$  [dB/m]

## 11.4 Herramienta *software* para inspecciones conformes a la norma AWS D1.1/D1.5

La herramienta *software* AWS D1.1 de los equipos de la serie EPOCH™ 1000 ha sido concebida para las inspecciones conformes a la norma de soldadura estructural de acero D1.1 (o D1.5) de la *American Welding Society*. Esta norma permite clasificar las discontinuidades encontradas en la soldadura. Ésta utiliza la siguiente ecuación para desarrollar los criterios de aceptación de los reflectores detectados durante la inspección:

$$A - B - C = D$$

donde:

A = Nivel de la indicación de discontinuidad (dB)

B = Nivel de la indicación de referencia (dB)

C = Factor de atenuación:  $2^*(\text{trayectoria acústica en pulgadas} - 1 \text{ pulgada})$  (dB)

D = Clasificación de la indicación (dB)

En inspecciones conformes a la norma AWS D1.1, se debe verificar la clasificación de la indicación (D) —calculada en función de A, B y C— en la tabla de criterios de aceptación y rechazo para inspecciones por ultrasonidos, elaborada por la AWS para estimar la severidad de las discontinuidades encontradas. Durante la inspección, se debe elaborar un informe AWS que indique los valores de todas las variables arriba mencionadas, la información sobre el palpador, la longitud y la ubicación de la discontinuidad, y la evaluación global de la discontinuidad.

Para mayores detalles sobre los requisitos del equipo de ensayo, de los métodos, de la interpretación y de los criterios de clasificación, consúltese la norma AWS D1.1.

### 11.4.1 Descripción

Olympus ha desarrollado la herramienta *software* AWS D1.1 para los equipos de la serie EPOCH 1000 con la finalidad de simplificar las tareas del inspector y reducir el tiempo de inspección. Esta herramienta *software* permite calcular automáticamente algunos valores necesarios y documentar las discontinuidades en el registrador de datos del EPOCH 1000 para crear informes.

Además, los equipos de la serie EPOCH 1000 pueden transferir los datos de inspección al programa informático GageView™ Pro para facilitar la creación de informes. Este programa permite visualizar los parámetros de configuración del equipo, el A-scan de una discontinuidad, la trayectoria acústica y ubicación de la discontinuidad, y todos los valores de las variables de la ecuación AWS D1.1.

## 11.4.2 Activación de la herramienta *software* AWS D1.1

La primera etapa para utilizar el EPOCH™ 1000 para inspecciones según la norma AWS D1.1 es calibrar el equipo según el palpador y las condiciones de inspección. Para mayor información sobre la calibración de los equipos de la serie EPOCH 1000 con palpadores angulares, consúltese la sección de calibración del presente manual o los manuales de la *American Welding Society*.

### Para activar la herramienta *software* AWS

- ◆ Seleccione 4/6 > **Sizing Option** > **AWS D1.1 = On** para activar la herramienta.

Después de activar la herramienta, ajuste el valor del parámetro **Ref B** para comenzar la inspección. Este valor representa el nivel de la ganancia necesaria para que el eco del reflector de referencia alcance el 80% de la altura de la pantalla completa. En las calibraciones de palpadores angulares, el bloque de calibración presenta generalmente un barreno lateral como reflector de referencia. Sin embargo, es posible utilizar otros reflectores de referencia siempre y cuando respeten las exigencias de la norma AWS para este tipo de inspecciones.

### Para almacenar el valor **Ref B**

1. Pulse la tecla [**GATE**] para colocar la puerta sobre el eco del reflector de referencia.
2. Pulse las teclas [**2<sup>ND</sup> F**], [**GATE**] (**AUTO XX%**) para que el eco alcance el 80% de la altura de la pantalla completa.
3. Seleccione 6/6 > **AWS** > **Ref B** para almacenar el reflector ubicado en la puerta como el valor de **Ref B**.



Figura 11-23 Cuadro de diálogo para confirmar el almacenamiento del valor Ref B

Después de almacenar el valor **Ref B**, el equipo muestra en tiempo real la clasificación «D» de las indicaciones en la puerta. El valor D en tiempo real —el cual representa la clasificación de defecto según los criterios de aceptación y rechazo publicados por la AWS para clasificar los defectos potenciales— aparece en uno de los seis campos de lectura de la medida. Consúltese la sección 3.3 en la página 66 para mayor información sobre cómo activar esta medida en los campos de lectura.

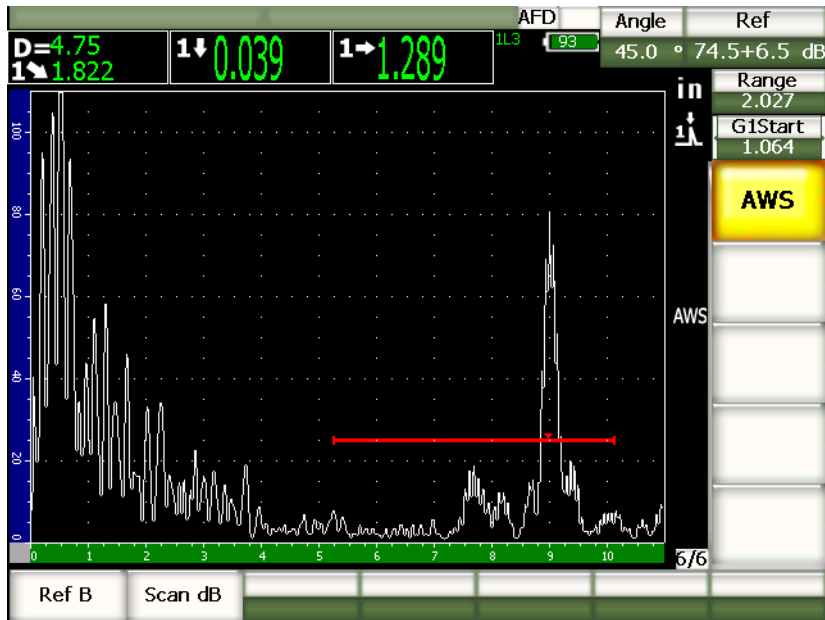


Figura 11-24 Herramienta AWS activada y valor de clasificación D

### 11.4.3 Ganancia de inspección de la herramienta AWS

La norma AWS exige que una ganancia de inspección sea definida para el valor **Ref B** para localizar defectos más pequeños o más profundos que los defectos de referencia.

#### Para añadir la ganancia de inspección

1. Pulse la tecla [**GAIN**] para ajustar la ganancia de inspección necesaria para efectuar una inspección conforme a la norma AWS.
2. De ser necesario, seleccione **6/6 > AWS > Scan dB** para activar o desactivar la ganancia de inspección.



**NOTA**

Para poder obtener una lectura del valor de la clasificación D, la amplitud del pico del eco en la puerta debe ser inferior al 110% de la altura de la pantalla completa. A menudo solo basta con desactivar la ganancia de inspección para disminuir suficientemente la amplitud del eco. En algunos casos, sin embargo, es necesario un ajuste suplementario de la ganancia.

---

#### 11.4.4 Cálculo de los valores A y C

Cuando la amplitud del eco en la puerta es inferior al 100% de la altura de la pantalla completa, el EPOCH™ 1000 calcula automáticamente los valores A y C necesarios para obtener el valor de clasificación D. Para el valor A, el EPOCH 1000 calcula automáticamente la intensidad sonora (dB) necesaria para que el eco en la puerta alcance el 80% de la altura de la pantalla completa. Para el valor C, el EPOCH 1000 utiliza los datos de la calculadora de trayectoria acústica para generar el factor de atenuación.

---

**NOTA**

Para que el cálculo de los valores A y C sea precisos, introduzca el valor exacto de la pieza bajo ensayo.

---

Pulse la tecla **[SAVE]** para guardar los datos de la discontinuidad en el registrador de datos del EPOCH 1000. Consúltese el capítulo 10 en la página 177 para mayor información sobre el registrador de datos.

Cuando la herramienta AWS D1.1 está activada, los valores A, B, C y D quedan registrados al final del ID. Estos datos se pueden ver en la ventana de consulta del archivo.

**NOTA**

Cuando la herramienta *software* AWS D1.1 está activada en los equipos de la serie EPOCH 1000, Ud. tiene la responsabilidad de tomar en cuenta las condiciones de inspección que podrían afectar el valor de clasificación D, y de interpretar correctamente las indicaciones de los ecos y sus valores D respectivos.

---

## 11.5 Puerta de interfaz

La puerta de interfaz es una herramienta *software* de los equipos de la serie EPOCH™ 1000. La puerta de interfaz se utiliza principalmente en aplicaciones de inmersión, donde la columna de agua entre la superficie de contacto de la pieza bajo ensayo y el palpador varía constantemente. Este tipo de aplicación puede aplicarse a un sistema «en línea», ya que la pieza bajo ensayo se mueve regularmente bajo el palpador estacionario (o viceversa). Si la superficie de la pieza bajo ensayo no es uniforme, la distancia de la columna de agua podría variar ligeramente. Esta herramienta permite seguir la posición de la señal proveniente de la zona de contacto entre la columna de agua y la pieza bajo ensayo, y compensar los cambios de posición de la señal. Ésta puerta es utilizada comúnmente durante inspecciones con palpadores de columna de agua.

### 11.5.1 Activación de la herramienta *software* Puerta de interfaz

Cuando la herramienta *software* de la puerta de interfaz está activada, el submenú **2/6 > IF Gate** se vuelve disponible. Siga el método descrito en el capítulo 6 en la página 109 para controlar el estado, ubicación y condiciones de alarma de la puerta de interfaz.

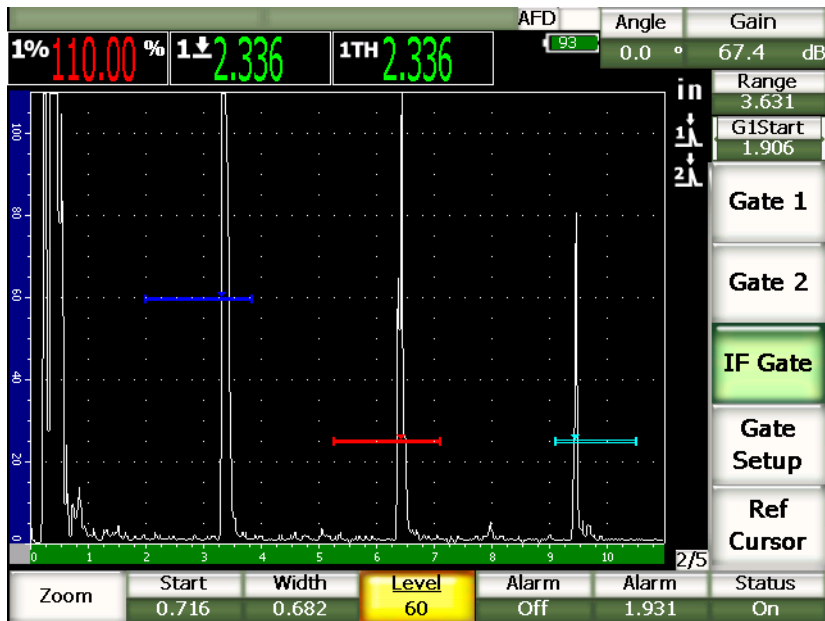


Figura 11-25 Puerta de interfaz activa y submenú IF Gate disponible

## 11.5.2 Mediciones y alarmas de la puerta de interfaz

La puerta de interfaz no efectúa las mismas mediciones estándares que la puerta 1 y puerta 2. Ella permite solamente tomar las medidas del espesor de un defecto dado.

Si la puerta de interfaz está activada, las alarmas de la puerta pueden ser ajustadas individualmente. La alarma de umbral negativo es mayormente utilizada cuando es necesario detectar una caída del eco de interfaz. Consúltese el capítulo 6 en la página 109 para mayor información sobre el ajuste de las alarmas de las puertas.

## 11.6 Puerta flotante

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 cuentan también con la herramienta *software* de la puerta flotante. Esta puerta sirve para seguir la amplitud del pico a una ganancia definida bajo esta amplitud (-1 dB a -14 dB, en incrementos de 1 dB). La puerta flotante permite obtener lecturas de espesor más precisas y constantes, sobre todo en modo de detección de flanco. En este modo de detección, la puerta flotante rastrea el

eco de mayor amplitud en la puerta, pero muestra la lectura de la medida del primer flanco de bajada que atraviesa el umbral de la puerta. Si la altura de la indicación varía, la puerta flotante sigue esta variación y muestra lecturas más consistentes del mismo punto en el flanco de bajada.

### 11.6.1 Activación de la herramienta *software* de la puerta flotante

Seleccione 3/6 > **Sizing Option** > **Floating Gate** y abra la página de configuración de la puerta flotante **FGate** para activar la herramienta *software*. Esta página de configuración contiene los siguientes parámetros para ajustar la puerta flotante:

#### **G1 Float**

Activa y desactiva la puerta flotante para la puerta 1.

#### **Level**

Nivel (en decibelios), debajo de la amplitud del pico en la puerta 1, al cual se efectuará el seguimiento de la puerta.

#### **G2 Float**

Activa y desactiva la puerta flotante para la puerta 2.

#### **Level**

Nivel (en decibelios), debajo de la amplitud del pico en la puerta 2, al cual se efectuará el seguimiento de la puerta).

#### **IF Float**

Activa y desactiva la puerta flotante para la puerta de interfaz.

#### **Level**

Nivel (en decibelios), debajo de la amplitud del pico en la puerta IF, al cual se efectuará el seguimiento de la puerta.



**Figura 11-26** Página de configuración de la puerta flotante

Después de completar la configuración de la puerta flotante, pulse la tecla [ESCAPE] para regresar al A-scan en tiempo real y comenzar la inspección con la puerta flotante activada.

### 11.6.2 Puerta flotante en modo -6 dB

En modo -6 dB, la puerta flotante seleccionada «flota» a 6 dB por debajo de la amplitud pico en la puerta; lo que equivale al 50% de la altura máxima del eco. La figura a continuación muestra la puerta 1 con la puerta flotante activada en modo -6 dB. Nótese que la puerta se encuentra exactamente al 50% de la amplitud pico (la cual está al 80% aproximadamente).

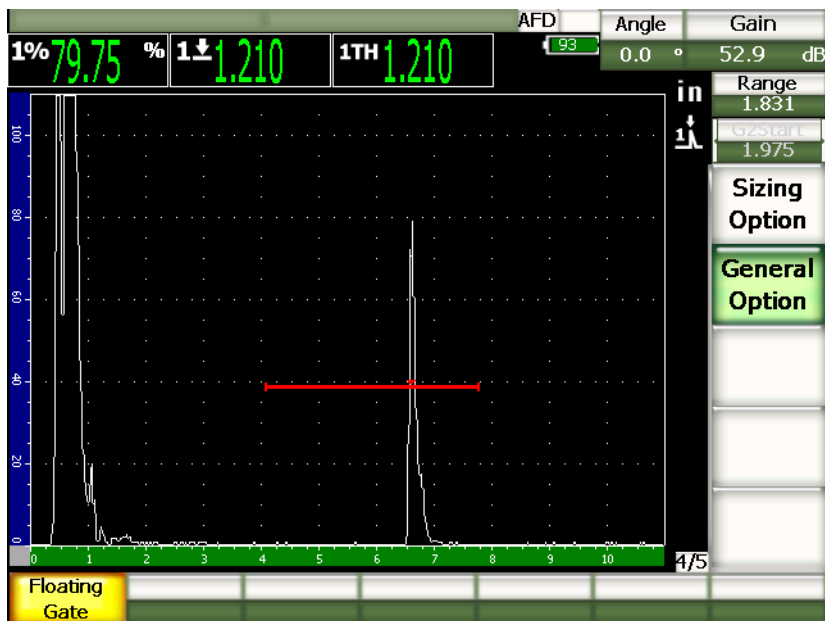


Figura 11-27 Puerta flotante a  $-6$  dB

### 11.6.3 Puerta flotante en modo $-14$ dB

En modo  $-14$  dB, la puerta flotante seleccionada «flota» a  $14$  dB por debajo de la amplitud pico en la puerta; lo que equivale al 20% de la altura máxima del eco. La figura a continuación muestra la puerta 1 con la puerta flotante activada en modo  $-14$  dB. Nótese que la puerta se encuentra exactamente al 20% de la amplitud pico (la cual está al 80% aproximadamente 80%).

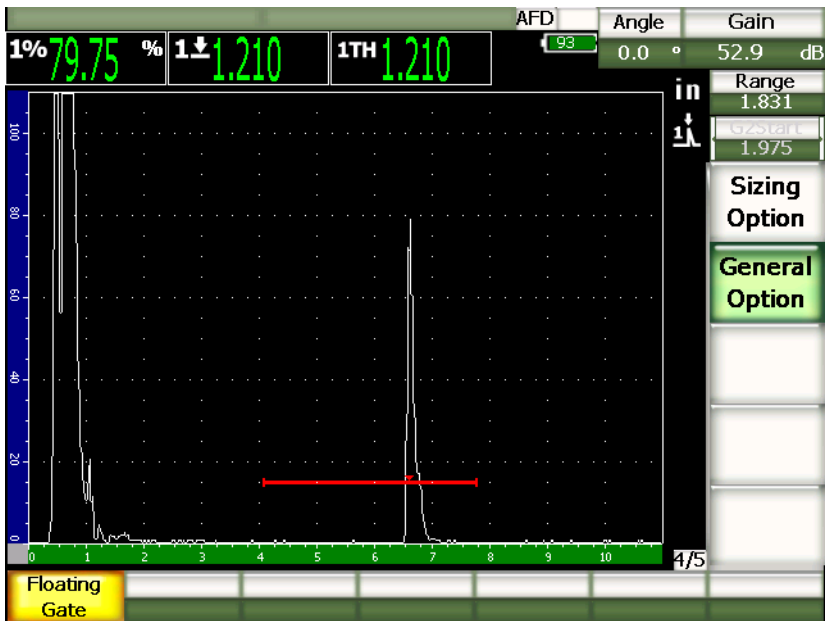


Figura 11-28 Puerta flotante a  $-14$  dB

#### NOTA

La herramienta *software* de la puerta flotante no está disponible en el modo de rectificación RF. Además, no puede ser activada o desactivada si la pantalla está congelada.

### 11.6.4 Alarmas de la puerta flotante

Si la puerta de interfaz está activada, las alarmas de la puerta pueden ser ajustadas individualmente. La alarma de profundidad mínima es generalmente utilizada para controlar áreas delgadas de la pieza bajo ensayo cuando la puerta flotante y el modo de detección de flanco están activados.





---

## 12. Configuración del palpador y del haz (modo representación *phased array*)

---

Este capítulo describe la manera de configurar un palpador *phased array* en los equipos de la serie EPOCH™ 1000. Los temas a tratar son los siguientes:

- Reconocimiento automático del palpador.
- Página de configuración Beam.
- Página de configuración Edit Probe.

### 12.1 Reconocimiento automático del palpador

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 cuentan con un dispositivo de reconocimiento automático de los palpadores *phased array* de Olympus. Cuando un palpador *phased array* es conectado, el EPOCH 1000 emite un sonido y abre la página de configuración del haz **Beam**.

---

<b>NOTA</b>
-------------

Si el equipo EPOCH 1000 funciona en modo ultrasonidos convencionales y un palpador *phased array* es conectado, un cuadro de diálogo aparece en la pantalla con la opción de pasar al modo representación *phased array* (PA) o seguir en el modo ultrasonidos convencionales (UT). Si la opción es pasar al modo representación *phased array*, el equipo ejecuta la operación automáticamente y abre la página de configuración del haz **Beam**, descrita en la sección 12.2 en la página 246.

---

El equipo EPOCH 1000 recupera la información sobre la características del palpador *phased array* Olympus directamente almacenada en el mismo palpador. Si el equipo no reconoce el palpador *phased array*, es posible introducir manualmente sus parámetros (consúltese la sección 12.3 en la página 251).

## 12.2 Página de configuración Beam

La página de configuración del haz **Beam** (véase la Figura 12-1 en la página 246) simplifica el ajuste de los parámetros del palpador y de la zapata *phased array*, los cuales deben ser definidos antes de la calibración y de la inspección. Cuando un palpador *phased array* es conectado al equipo, esta página de configuración se abre automáticamente. También es posible acceder a ella seleccionado el parámetro **1/5 > PA Probe > Beam**.

Beam	
ScanType	S-Scan
Probe ID	5L16-A10
Wedge ID	SA10-N55S
Thick	0.000 in
Geometry	Plate
Inner Dia.	10.000 in
Outer Dia.	25.000 in
CSC	Off
Velocity	0.1232 in/ $\mu$ s
Start Angle	40 °
End Angle	69 °
Angle Step	1.0 °
Focus Depth	10.000 in

Figura 12-1 Página de configuración Beam

En el modo representación *phased array*, los equipos de la serie EPOCH 1000 ofrecen imágenes sectoriales (S-scan) con sus respectivos A-scan. El S-scan crea una imagen a partir de los datos de amplitud de la trayectoria acústica completa de varios A-scan.

La imagen es creada adquiriendo diversos A-scan a incrementos regulares entre dos ángulos fijos. Por ejemplo, una imagen S-scan común utiliza A-scan de 40° a 70° en incrementos de 1° para crear una imagen de la pieza bajo ensayo. Si la trayectoria acústica es de 100 mm (4 pulgadas), el S-scan representa todos los reflectores entre 40° y 70° dentro de la trayectoria acústica del palpador de 100 mm (4 pulgadas).

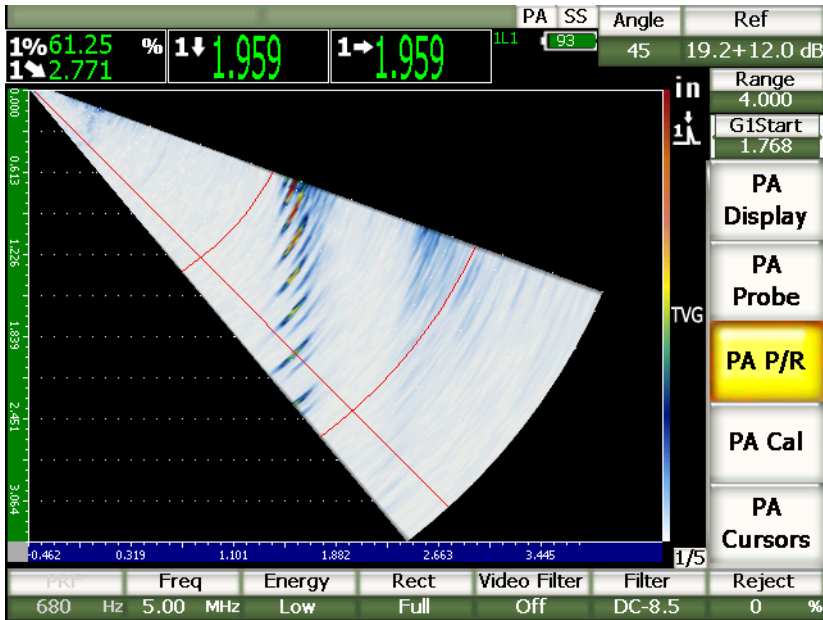


Figura 12-2 Imagen S-scan de 40° a 70° de una trayectoria acústica de 100 mm

La página de configuración del haz **Beam** presenta tres secciones principales que contienen los parámetros que deben ser ajustados para garantizar una configuración y calibración *phased array* correctas.

### 12.2.1 Selección del palpador y de la zapata

La primera sección de la página de configuración del haz **Beam** permite introducir el ID del palpador (**Probe ID**) y el ID de la zapata (**Wedge ID**). Éstos son los dos parámetros más importantes, ya que la información introducida asegura una configuración *phased array* adecuada.

**Probe ID**

Nombre del palpador *phased array* conectado. En la mayoría de los casos, el nombre del palpador aparece automáticamente en este parámetro si se utiliza un palpador Olympus.

**Wedge ID**

Nombre de la zapata integrada al palpador *phased array*. El ajuste general de muchos de los otros parámetros de la página de configuración del haz **Beam** aparecen inmediatamente según la zapata seleccionada en este parámetro.

Los equipos de la serie EPOCH 1000 reconocen seis palpadores *phased array* estándares. El diseño de estos seis palpadores conviene a las especificaciones y frecuencias de palpadores convencionales comúnmente utilizados en inspecciones manuales. Cuando uno de estos seis palpadores es seleccionado, el parámetro del ID de la zapata **Wedge ID** muestra solamente las zapatas que son compatibles con el palpador seleccionado. Así, es posible efectuar una selección rápida de la zapata apropiada, ya que no es necesario consultar toda la lista de zapatas que incluye también las incompatibles.

Si un palpador no estándar es conectado, el parámetro del ID de la zapata **Wedeg ID** muestra la lista de todas las zapatas posibles. Si el palpador conectado o la zapata que será utilizada no se encuentran en la lista, defina sus características personalizadas en la página de configuración de modificación del palpador y de la zapata **Edit Probe**. Consúltese la sección 12.3 en la página 251 para mayor información.

## 12.2.2 Características y forma de la pieza bajo ensayo

La segunda sección de la página de configuración del haz **Beam** permite definir las características y la forma de la pieza bajo ensayo. Si el palpador y la zapata fueron seleccionados en los campos del ID del palpador **Probe ID** e ID de la zapata **Wedge ID**, los parámetros del material y de la forma muestran los ajustes más comunes para esta combinación palpador/zapata. Sin embargo, es posible ajustar manualmente los parámetros según las necesidades de inspección. Los parámetros de esta sección son los siguientes:

**Thick**

Define el espesor de la pieza bajo ensayo. En las inspecciones con palpadores angulares, este parámetro permite corregir las medidas profundidad-reflector y las indicaciones de salto y de cuadrícula.

## Geometry

Define la forma de la pieza bajo ensayo. Los parámetros de selección son placa (**Plate**), cilindro (**Cylinder**) y tubo (**Tube**).

## Inner Dia

Define el diámetro interno de una pieza curva. Este parámetro está disponible cuando la corrección de la superficie curva (CSC) está activada y sirve para la inspección circunferencial en el diámetro interno del tubo o de otra pieza curva.

## Outer Dia

Define el diámetro externo de una pieza curva. Este parámetro está disponible cuando la corrección de la superficie curva está activada y sirve para la inspección circunferencial en el diámetro externo del tubo o de otra pieza curva.

## CSC

Activa la herramienta *software* de corrección de la superficie curva. Esta herramienta corrige las lecturas de las medidas, como la distancia proyectada, durante la inspección de tubos o de otras piezas curvas.

## Velocidad

Define el valor estándar de la velocidad de propagación de la onda ultrasonora en el material de la pieza bajo ensayo. El valor por defecto de la combinación palpador/zapata es la velocidad de propagación en el acero (ondas longitudinales o transversales según la zapata seleccionada).

---

<b>NOTA</b>
-------------

Las zapatas estándares están diseñadas para ser utilizadas sobre acero al carbono 1018. Si son utilizadas en otros materiales, el ángulo de refracción real podría variar. Sírvase contactar Olympus para mayor información.

---

## 12.2.3 Alcance y resolución de las leyes focales

La tercera sección de la página de configuración del haz **Beam** permite ajustar las leyes focales calculadas para la combinación palpador/zapata. El ajuste de las leyes focales define la zona de barrido y la resolución del palpador *phased array* para la inspección. Si el palpador y la zapata fueron seleccionado en los campos del ID del

palpador **Probe ID** e ID de la zapata **Wedge ID**, los parámetros del material y de la forma muestran los ajustes más comunes para esta combinación palpador/zapata. Los parámetros de esta sección son los siguientes:

### **Start Angle**

Define el ángulo de inicio de la inspección con el palpador *phased array*; es decir uno de los extremos de la zona de barrido del S-scan. Los ángulos de inicio comunes son de +40° (inspección con palpador angular) y -30° (inspección con palpador recto).

### **End Angle**

Define el ángulo final de la inspección con el palpador *phased array*; es decir el otro extremo de la zona de barrido del S-scan. Los ángulos finales comunes son de 70° (inspección con palpador angular) y 30° (inspección con palpador recto).

### **Angle Step**

Define la resolución de la imagen S-scan; es decir el incremento entre el ángulo de inicio y el ángulo de fin que sirven para crear el S-scan. Los incrementos posibles son 0,5°; 1° y 2°.

### **Focus Depth**

Define la profundidad de enfoque de la inspección. En inspecciones generales, es recomendable ajustar este parámetro a la profundidad máxima o desactivarlo. La profundidad de enfoque optimiza la respuesta del palpador a los indicadores ubicados a una profundidad específica.

Los equipos de la serie EPOCH 1000 permiten configurar un palpador con hasta 60 leyes focales. Para evitar errores durante la configuración de las leyes focales, utilice la siguiente ecuación:

$$\frac{\text{EndAngle} - \text{StartAngle}}{\text{AngleStep}} \leq 60$$

Después de completar los ajustes de todos los parámetros en la página de configuración del haz **Beam**, pulse la tecla **[ESCAPE]** para que estos ajustes surtan efecto y regresar a la pantalla en tiempo real.

**NOTA**

Después de completar el ajuste de los parámetros de la página de configuración del haz **Beam**, el sistema calcula nuevamente las leyes focales según las modificaciones efectuadas. Este cálculo demora generalmente menos de 15 minutos.

---

## 12.3 Página de configuración Edit Probe

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 permiten que cualquier combinación palpador/zapata *phased array* sea conectada para la inspección. Si el palpador o la zapata no están disponibles en la biblioteca estándar, será necesario definir sus características antes de proceder a la calibración e inspección.

Para una definición personalizada del palpador o de la zapata, seleccione el parámetro **1/5 > PA Probe > Probe** y abra la página de configuración de modificación del palpador y de la zapata **Edit Probe**.

**Edit Probe**

Probe ID	5L16-A10	
Frequency	5	MHz
Element Quantity	16	
Pitch	0.0236	in
Element Width	0.3937	in
Wedge ID	SA10-N55S	
Wedge Angle	36.1	°
Wedge Velocity	0.0917	in/μs
Offset X	-0.8012	in
Offset Y	0.0000	in
First Element Height	0.2732	in

**Figura 12-3** Página de configuración Edit Probe



---

## 13. Ajuste del emisor y receptor (modo representación *phased array*)

---

Este capítulo describe la manera de ajustar el emisor y receptor de los equipos de la serie EPOCH™ 1000 en el modo representación *phased array*. Los temas a tratar son los siguientes:

- Configuración del reconocimiento automático del palpador.
- Ajuste manual del emisor.
- Ajuste manual del receptor.

### 13.1 Configuración del reconocimiento automático del palpador

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 cuentan con un dispositivo de reconocimiento automático de los palpadores *phased array* de Olympus. Si los parámetros del palpador *phased array* estándar Olympus conectado son ajustados en la página de configuración del haz **Beam**, el equipo define automáticamente los parámetros del emisor y receptor a los valores estándares comúnmente utilizados en inspecciones con dicho palpador conectado. Dichos valores pueden ser revisados en el submenú del emisor y receptor del modo representación *phased array* 1/5 > **PA P/R**.

Los parámetros del emisor y receptor pueden ser ajustados manualmente si es necesario optimizarlos o si el equipo EPOCH 1000 no reconoce automáticamente el palpador *phased array* conectado.

## 13.2 Ajuste manual del emisor

En el modo representación *phased array* de los equipos de la serie EPOCH™ 1000, los ajustes del emisor pueden ser modificados en el submenú del emisor y receptor del modo representación *phased array* **1/5 > PA P/R**. Los parámetros de ajuste del emisor son:

- Frecuencia de repetición de impulsos (PRF).
- Ajuste de la frecuencia del impulso (ancho del impulso).
- Energía del impulso (tensión).

### 13.2.1 Frecuencia de repetición de impulsos (PRF)

La frecuencia de repetición de impulsos (PRF) mide la cantidad de veces que el circuito electrónico de los equipos de la serie EPOCH™ 1000 envía impulsos a los equipos. La PRF es generalmente ajustada según el método de inspección o la forma de la pieza bajo ensayo. Para piezas de larga trayectoria acústica, es necesario reducir la PRF para evitar los ecos fantasmas que generan señales parásitas en la pantalla. Para aplicaciones de escaneo rápido, a menudo es necesario utilizar una PRF elevada para garantizar la detección de defectos pequeños durante el desplazamiento del palpador sobre la pieza bajo ensayo.

En el modo representación *phased array*, los equipos de la serie EPOCH 1000 ajustan automáticamente el valor de la PRF en función a las especificaciones del palpador *phased array*. El valor de la PRF puede ser consultado en el parámetro **1/5 > PA P/R > PRF**.

---

<b>NOTA</b>
-------------

En el modo representación *phased array* de los equipos de la serie EPOCH 1000, la PRF está limitada a 1360 Hz.

---

## 13.2.2 Ajuste de la frecuencia del impulso (ancho del impulso)

La frecuencia del impulso determina el ancho del impulso del palpador *phased array*. Este parámetro permite ajustar la forma y duración de cada impulso para obtener el mejor rendimiento del palpador. En general, este rendimiento se logra al ajustar la frecuencia del impulso lo más cerca posible a la frecuencia central del palpador.

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 ajustan automáticamente la frecuencia del impulso según la frecuencia del palpador *phased array* seleccionado que fue definida en la página de configuración del haz **Beam**.

### Para ajustar manualmente la frecuencia del emisor

1. Seleccione **1/5 > PA P/R > Freq** para ajustar la frecuencia.
2. Utilice las teclas de dirección **[ARRIBA]** y **[ABAJO]**, o la perilla de ajuste para modificar el valor de la frecuencia. El ajuste fino y grueso de este parámetro es el mismo.

## 13.2.3 Energía del impulso (tensión)

En modo representación *phased array*, los equipos de la serie EPOCH™ 1000 ofrecen dos ajustes de la energía del impulso:

- Baja: 40 V
- Alta: 80 V

Para ajustar la energía del impulso, utilice el parámetro **Energy**.

---

<b>NOTA</b>
-------------

Para maximizar la vida útil de la batería y del palpador, es recomendable ajustar la energía del impulso a una tensión baja, si la aplicación lo permite.

---

## 13.3 Ajuste manual del receptor

En el modo representación *phased array* de los equipos de la serie EPOCH™ 1000, los ajustes del receptor pueden ser modificados en el submenú **1/5 > PA P/R**. Los parámetros de ajuste del receptor son:

- Rectificación del A-scan.
- Filtro de video.
- Filtros digitales.

### 13.3.1 Rectificación del A-scan

En el modo representación *phased array*, los equipos de la serie EPOCH™ 1000 pueden funcionar en cuatro modos de rectificación:

- **Full**: rectificación de onda completa.
- **Half +**: rectificación de onda media positiva.
- **Half -**: rectificación de onda media negativa.
- **RF**: sin rectificación.

El modo de rectificación **RF** no puede ser activado en algunas herramientas *software* especiales, como el modo DAC o la memoria de picos.

#### Para seleccionar el modo de rectificación

1. Seleccione **Rect**.
2. Utilice las teclas de dirección [**ARRIBA**] y [**ABAJO**], o la perilla de ajuste para seleccionar la rectificación.

---

<b>NOTA</b>
-------------

En el modo de rectificación **RF**, la paleta del S-scan es diferente para mostrar los valores positivos y negativos.

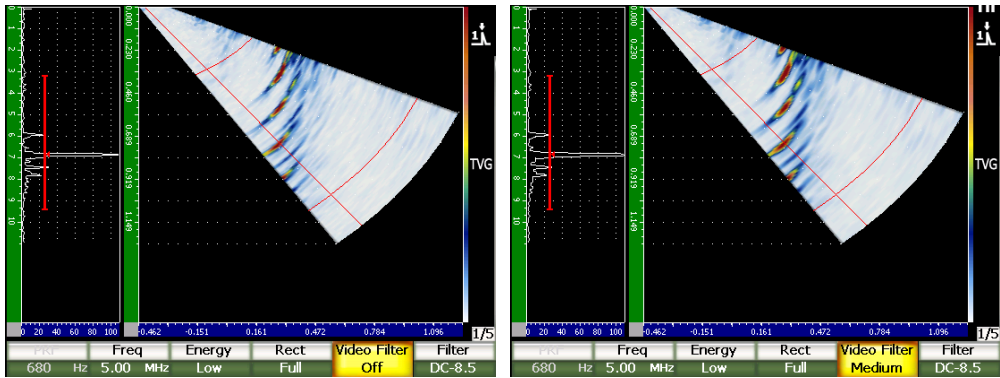
---

### 13.3.2 Filtro de video

En el modo representación *phased array*, los equipos de la serie EPOCH™ 1000 permiten el filtrado de video; es decir que un algoritmo digital suaviza matemáticamente la forma del A-scan. Este suavizado de los A-scan permite al equipo crear imágenes S-scan más lisas y más fáciles de interpretar.

#### NOTA

El filtro de video es frecuentemente utilizado en aplicaciones *phased array* para obtener imágenes S-scan nítidas. No obstante, podría disimular las indicaciones pequeñas en el A-scan. Es recomendable no utilizar el filtro de video en aplicaciones que necesitan una interpretación precisa del A-scan para caracterizar los defectos potenciales.



**Figura 13-1 Filtrado desactivado (izquierda) y filtrado medio (derecha) de la imagen A/S Vert**

Los equipos de la serie EPOCH 1000 ofrecen tres ajustes del filtro de video:

#### Off

Ningún filtro es aplicado al A-scan o S-scan; es decir que está desactivado.

#### Low

Filtrado mínimo aplicado al A-scan y al S-scan.

## High

Filtrado mínimo aplicado al A-scan y al S-scan.

### Para ajustar el filtro de video

1. Seleccione **1/5 > PA P/R > Video Filter** para seleccionar el parámetro del filtro de video.
2. Utilice las teclas de dirección [**ARRIBA**] y [**ABAJO**], o la perilla de ajuste para cambiar el ajuste del filtro.



### IMPORTANTE

El filtro de video podría afectar la lectura de la medida. Siempre aplique el filtro de video necesario antes de calibrar el equipo.

---

### 13.3.3 Filtros digitales

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 tienen un ancho de banda total de 26,5 MHz a –3 dB. Estos detectores cuentan con diversos ajustes para los grupos de filtros digitales de banda ancha y banda estrecha. Estos filtros han sido diseñados para mejorar la relación señal-ruido, ya que filtran el ruido de frecuencia alta o baja fuera del espectro de la frecuencia utilizada durante la inspección.

En modo representación *phased array*, lo equipos de la serie EPOCH 1000 ajustan el filtro según la frecuencia del palpador *phased array* seleccionado en la página de configuración el haz **Beam**.

### Para ajustar manualmente el filtro

1. Seleccione **1/5 > PA P/R > Filter** para seleccionar el parámetro del filtro.
2. Utilice las teclas de dirección [**ARRIBA**] y [**ABAJO**], o la perilla de ajuste para modificar el valor del filtro.

El modo representación *phased array* de los equipos de la serie EPOCH 1000 da acceso a 37 grupos de filtros digitales. Consúltese el capítulo 4 en la página 89 para una descripción completa sobre los grupos de filtros disponibles. Nótese que durante el ajuste manual, el equipo solamente da acceso a los grupos de filtros disponibles para el palpador *phased array* seleccionado. Estos grupos incluyen todos los filtros digitales cuya frecuencia se encuentra dentro de los valores límites de la frecuencia central del palpador.

---

## 14. Administración de las imágenes *phased array*

---

Este capítulo explica la manera de administrar las imágenes en el modo *phased array* de los equipos de la serie EPOCH™ 1000. Los temas a tratar son los siguientes:

- Modos de representación de las imágenes *phased array*.
- Cursor de selección de la ley focal (ángulo).
- Herramienta software del ajuste óptimo.
- Cuadrículas y escalas del A-scan y S-scan.
- Memoria de picos.
- Mantenimiento de picos.
- Congelamiento de la pantalla.
- Modo de representación de las cuadrículas y máscaras.

### 14.1 Modos de representación de las imágenes *phased array*

El modo representación *phased array* de los equipos de la serie EPOCH™ 1000, cuenta con cuatro diseños de pantalla para visualizar en tiempo real las imágenes de inspección (1/5 > PA Display > Screen):

#### A/S Vert

Las imágenes A-scan y S-scan aparecen en la pantalla. El A-scan es orientado verticalmente en la parte izquierda de la pantalla.

#### Sscan

La imagen S-scan aparece sola en la pantalla.

## Ascan

La imagen A-scan aparece sola en la pantalla (imagen estándar en el modo ultrasonidos convencionales).

## A/S Horz

Las imágenes A-scan y S-scan aparecen en la pantalla. El A-scan es orientado horizontalmente, por arriba del S-scan.

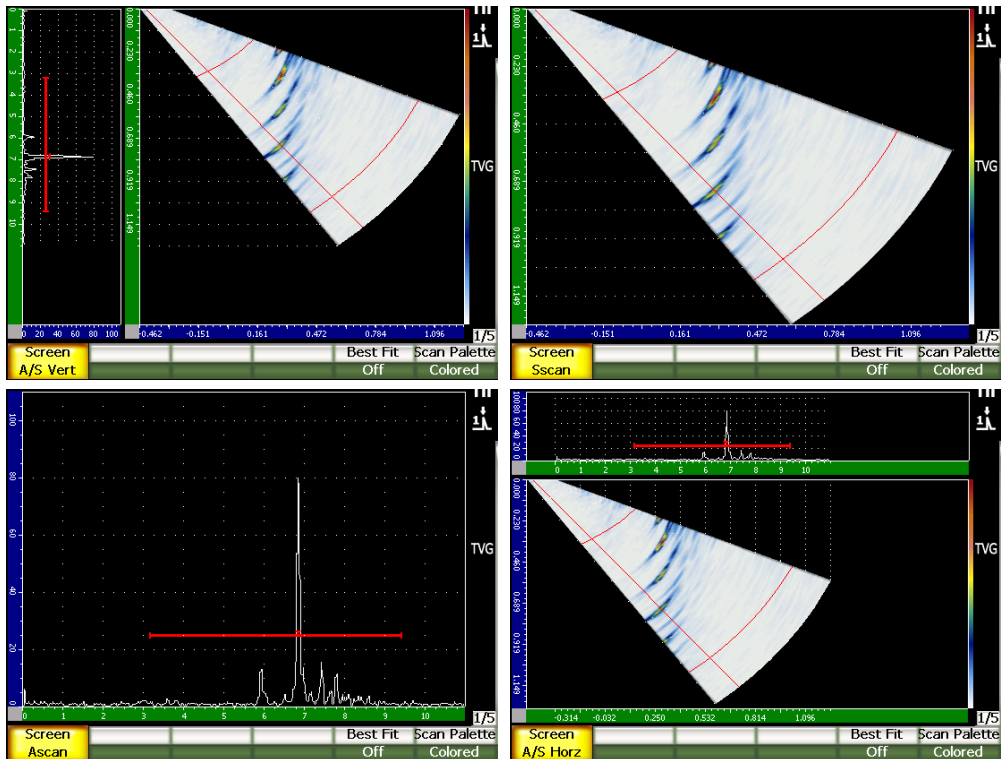


Figura 14-1 Cuatro modos de representación de las imágenes *phased array*



**NOTA**

Los equipos de la serie EPOCH 1000 muestran todos los A-scan en el modo trayectoria acústica solamente. El S-scan es representado en el modo profundidad real. Esto quiere decir que en el diseño de pantalla **A/S Vert**, las indicaciones que aparecen en el A-scan seleccionado no se alinean horizontalmente con sus puntos correspondientes en el S-scan. Consúltese la sección 14.8 en la página 270 para mayor información.

---

## 14.2 Cursor de selección de la ley focal (ángulo)

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 cuentan con un cursor propio a la ley focal (ángulo) en la imagen S-scan que identifica el A-scan seleccionado. El A-scan seleccionado es el A-scan que aparece en el modo de representación **A/S Vert**, **A/S Horz** o **Ascan**; además, es la fuente de las lecturas de medida en el modo representación *phased array*.

El ajuste del A-scan es una tarea corriente efectuada en el modo representación *phased array*. Para aumentar la eficacia de inspección y la facilidad de uso del equipo, el EPOCH 1000 da un acceso directo a este parámetro.

### Para ajustar el cursor de selección de la ley focal (ángulo)

1. Pulse la tecla **[ANGLE]** para acceder al parámetro del ángulo.
2. Utilice la perilla de ajuste o las teclas de dirección **[ARRIBA]** y **[ABAJO]** para modificar el valor de la ley focal (ángulo) seleccionada.

También es posible ajustar el cursor de selección de la ley focal (ángulo) con el parámetro **1/5 > PA Display > Angle**.

Durante el ajuste del cursor de selección de la ley focal (ángulo), una línea roja aparece en la imagen S-scan. Esta línea corresponde al A-scan que aparece en la imagen o que es usado para la adquisición de las lecturas de la medición. El valor de este ángulo aparece en el campo de lectura del ángulo **Angle**.

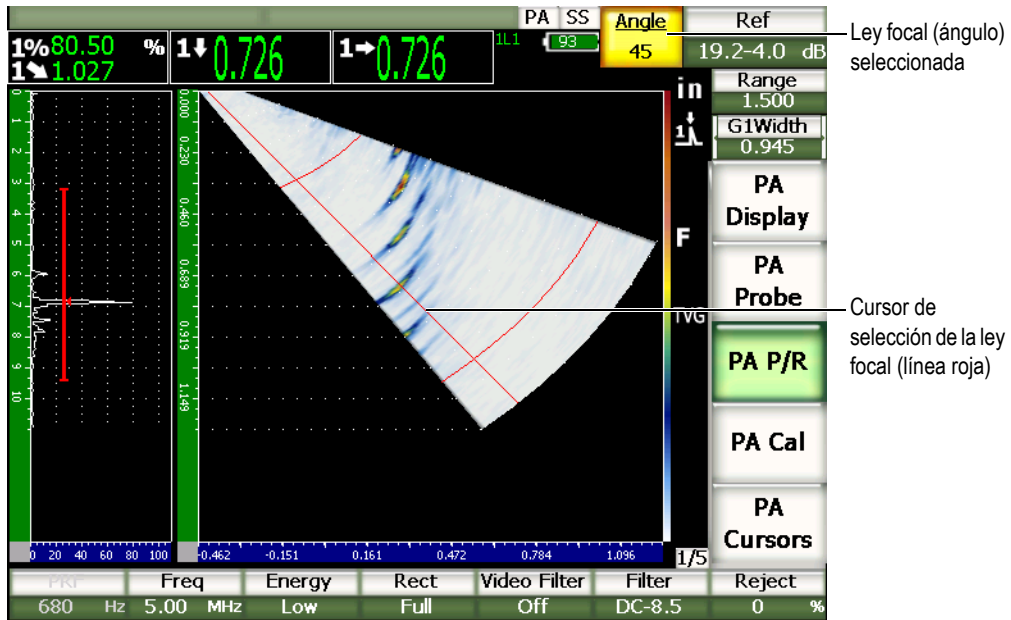


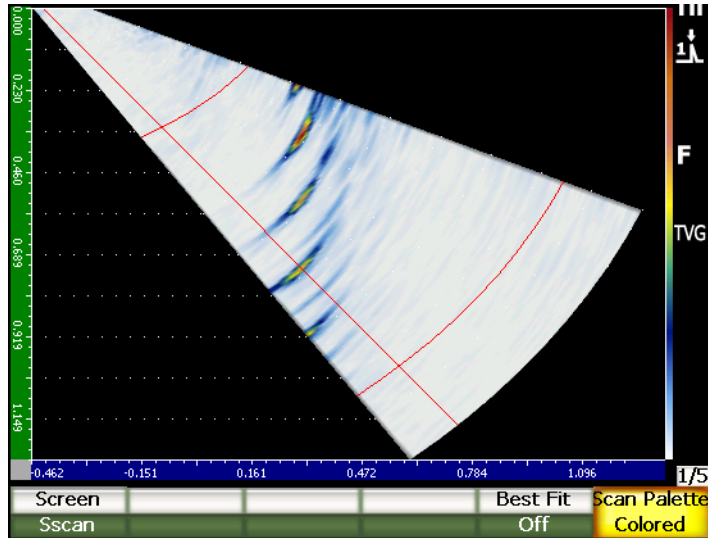
Figura 14-2 Cursor de selección de la ley focal y campo de lectura del ángulo en las imágenes A-scan y S-scan

### 14.2.1 Paletas del S-scan

En el modo representación *phased array* de los equipos de la serie EPOCH™ 1000, el S-scan puede ser representado según dos paletas de colores.

Éstas paletas permiten identificar las variaciones de la amplitud en la imagen S-scan. La intensidad de los colores de la imagen cambia para poder visualizar las variaciones de la amplitud del 0% al 110% de la altura de la pantalla completa. Un ejemplo de la relación color-amplitud es mostrado en la figura a continuación:

- Rojo = 110% de la altura de la pantalla completa
- Amarillo = 50% de la altura de la pantalla completa
- Blanco = 0% de la altura de la pantalla completa



**Figura 14-3** Ejemplo de una paleta de colores del S-scan

Las paletas de colores disponibles en el modo *phased array* son las siguientes:

#### **Colored**

Ajustes por defecto de la paleta. Ésta contiene todos los colores, desde el blanco (pérdida de la señal) hasta el rojo (señal elevada o saturada).

#### **Gray Scale**

Paleta de tonos grises, desde el negro (pérdida de la señal) hasta el blanco (señal elevada o saturada).

Para seleccionar una de las paletas de colores, elija el parámetro **1/5 > PA Display > Scan Palette**.

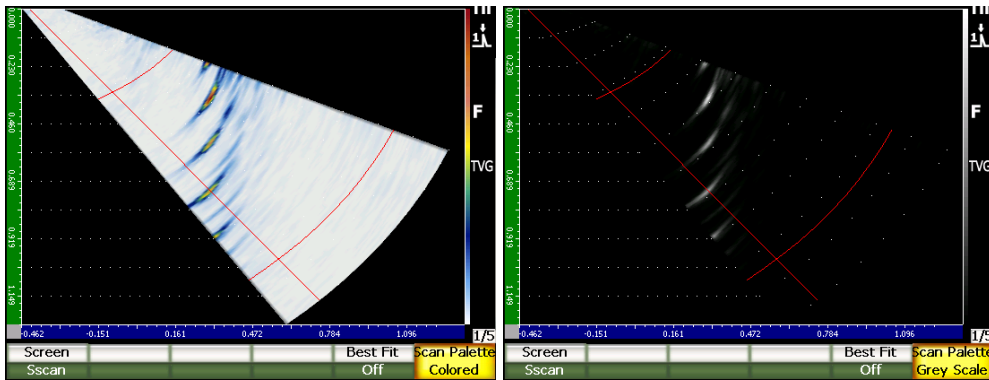
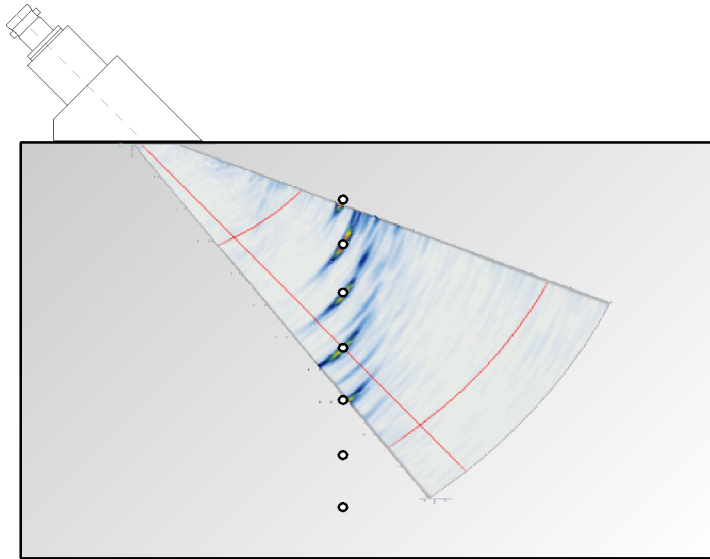


Figura 14-4 Paleta de colores y paleta de grises

### 14.3 Herramienta *software* del ajuste óptimo

La imagen S-scan creada en modo representación *phased array* muestra la trayectoria acústica completa (tal como es definida cuando la tecla [RANGE] es pulsada) de cada ángulo de la ley focal (barrido). Este S-scan es una representación a escala del área de barrido en la pieza bajo ensayo.

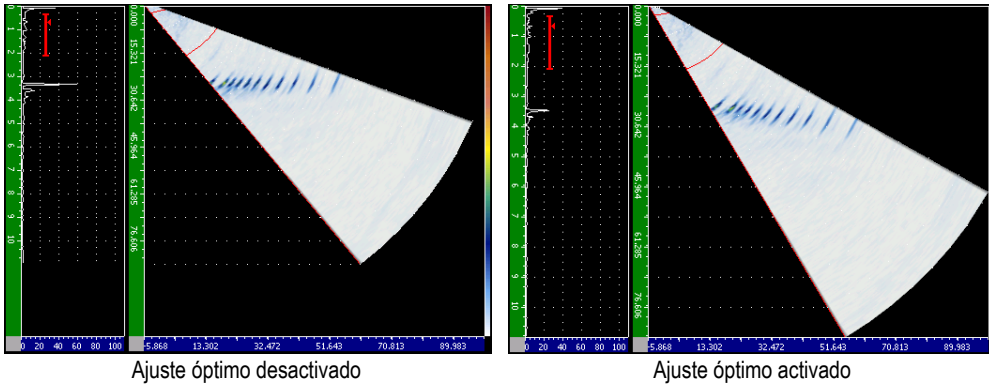
Por ejemplo, una ley focal de 70° es trazada en la imagen S-scan a 70° de la vertical. Así, los reflectores en el S-scan pueden ser visualizados como en una imagen transversal de la pieza bajo ensayo.



**Figura 14-5 Ubicación de los defectos visibles en el S-scan**

Si se utilizan ángulos más grandes ( $70^\circ$  y más por ejemplo), la representación a escala de la imagen limita el área de la pantalla utilizada para trazar el S-scan. En una imagen S-scan estándar de  $40^\circ$  a  $70^\circ$ , cerca del 30% del área vertical de la pantalla utilizada para trazar S-scan queda vacía.

En el modo representación *phased array* de los equipos de la serie EPOCH™ 1000, la herramienta *software* del ajuste óptimo gira la imagen S-scan para aprovechar al máximo el área de la pantalla disponible para trazar la imagen.



**Figura 14-6 Ajuste óptimo desactivado y activado**



### IMPORTANTE

La herramienta *software* del ajuste óptimo no distorsiona la imagen S-scan. Solamente la gira, sin distorsionarla, para que abarque el área de representación. Cuando la herramienta *software* del ajuste óptimo está activada y la imagen es girada, la escala horizontal y vertical del S-scan no muestran las medidas correctas.

### NOTA

La herramienta *software* del ajuste óptimo es desactivada automáticamente cuando la pantalla es congelada.

## 14.4 Cuadrículas y escalas del A-scan y S-scan

En el modo representación *phased array* de los equipos de la serie EPOCH™ 1000, las imágenes A-scan y S-scan cuentan con escalas separadas.

---

### 14.4.1 Escalas del A-scan

Las escalas disponibles para la imagen A-scan son las mismas que en el modo ultrasonidos convencionales. Para tener acceso a ellas, seleccione **3/5 > Display Setup > A-Scan Setup** y abra la página de configuración **A-Scan**. Estas escalas contienen los siguientes parámetros:

#### Y Axis Grid Mode

Modo de cuadrícula en el eje Y. Amplitud al 100% ó 110%.

#### X Axis Grid Mode

Modo de cuadrícula en el eje X. Representación estándar: 10 divisiones, trayectoria acústica, saltos o desactivada.

### 14.4.2 Escalas del S-scan

Dos escalas están disponibles en la imagen S-scan:

#### Vertical

La escala vertical muestra las medidas de profundidad por división de la cuadrícula, según la unidad seleccionada (mm, in., o  $\mu$ s).

#### Horizontal

La escala horizontal muestra las medidas de la distancia proyectada por división de la cuadrícula, según la unidad seleccionada (mm, in., o  $\mu$ s).

---

<b>NOTA</b>
-------------

En las inspecciones con palpadores angulares, la escala horizontal está basada en el frente de la zapata y no en el punto de incidencia del haz. Así, los valores de la escala son uniformes, a pesar de la ley focal seleccionada.

---

### 14.4.3 Supresión

El parámetro de supresión (**1/5 > PA P/R > Reject**) elimina de la pantalla las señales de baja frecuencia no deseadas. Ella es lineal y el ajuste varía entre el 0% y el 80% de la altura de la pantalla completa. El aumento del nivel de supresión no afecta la amplitud de las señales por encima de dicho nivel.

---

**NOTA**

La herramienta *software* de la supresión puede ser utilizada en el modo de rectificación RF.

---



**IMPORTANTE**

El nivel de supresión aparece como una línea horizontal (o dos líneas en el modo de rectificación RF) en el A-scan solamente. En la imagen S-scan, no es posible ver si la herramienta *software* está activada.

---

## 14.5 Memoria de picos

En el modo representación *phased array* de los equipos de la serie EPOCH™ 1000, la herramienta *software* de memoria de picos se puede utilizar solamente en el A-scan seleccionado (ley focal en curso).

Consúltese el capítulo 5 en la página 101 para mayor información sobre la herramienta *software* de memoria de picos.

## 14.6 Mantenimiento de picos

En el modo representación *phased array* de los equipos de la serie EPOCH™ 1000, la herramienta *software* de mantenimiento de picos se puede utilizar solamente en el A-scan seleccionado (ley focal en curso).

Consúltese el capítulo 5 en la página 101 para mayor información sobre la herramienta *software* de mantenimiento de picos.



## 14.7 Congelamiento de la pantalla

La herramienta *software* de congelamiento de la pantalla de los equipos de la serie EPOCH™ 1000 en modo representación *phased array* es similar a la del modo ultrasonidos convencionales. Consúltese el capítulo 5 en la página 101 para mayor información sobre la herramienta *software* del congelamiento de la pantalla.

En el modo representación *phased array*, cuando la pantalla está congelada, es posible utilizar el cursor de selección de la ley focal (ángulo) para seleccionar un A-scan en la imagen S-scan. Los datos en bruto de cada A-scan están disponibles en el modo de congelamiento. Así, después del pulsar la tecla **[FREEZE]**, es posible utilizar varios parámetros en cualquier A-scan de la imagen S-scan, como:

- modos de representación de las imágenes según uno de los cuatro diseños de pantalla (**1/5 > PA Display > Screen**);
- movimiento de las puertas;
- ganancia;
- rango y retardo;
- registrador de datos; e
- impresión.

Si la herramienta de congelamiento de la pantalla está activada, es imposible acceder o modificar los parámetros a continuación:

- desplazamiento del cero;
- rango (no se puede aumentar); y
- ajustes del emisor/receptor, excepto la ganancia.

Para desactivar la herramienta del congelamiento de la pantalla y regresar al modo de funcionamiento normal, pulse nuevamente la tecla **[FREEZE]**.

## 14.8 Modo de representación de las cuadrículas y máscaras

En el modo representación *phased array*, los equipos de la serie EPOCH™ 1000 ofrecen máscaras en la pantalla como elementos superpuestos en el modo de cuadrícula estándar descrito en el capítulo 5 en la página 101. Estas máscaras facilitan la interpretación de la imagen S-scan y su relación con el A-scan seleccionado. Los parámetros específicos a las máscaras se encuentran en la página de configuración de la imagen **Display (3/5 > Display Setup > Image Overlay)**.

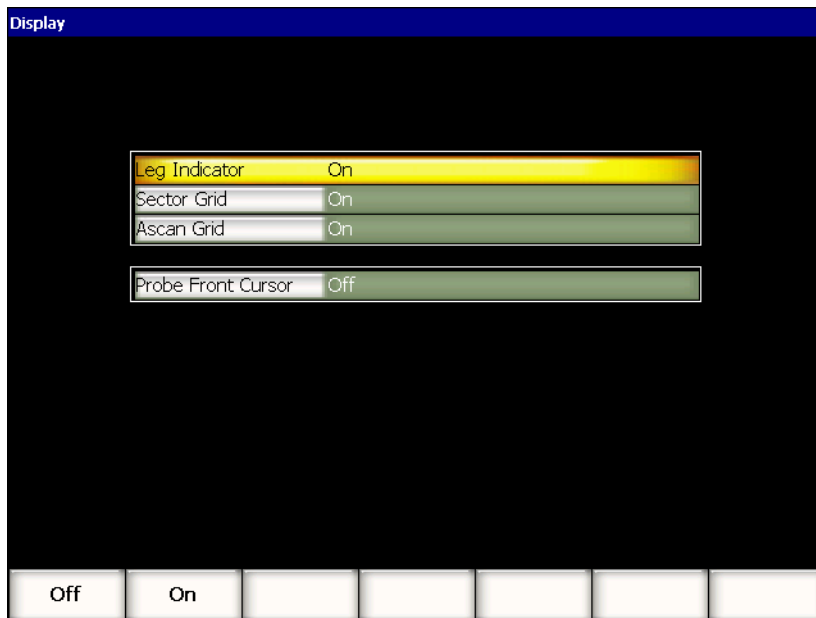


Figura 14-7 Página de configuración Display

## 14.8.1 Cursor del frente del palpador

El cursor del frente del palpador utiliza las especificaciones del palpador y de la zapata, definidas en la etapa de configuración *phased array* inicial (consúltese el capítulo 12 en la página 245), para determinar la posición horizontal del frente de la zapata. Cuando esta herramienta está activada, una línea vertical blanca aparece en la imagen S-scan que indica la posición del frente de la zapata como referencia visual.

### Para activar el cursor del frente del palpador

1. Seleccione **3/5 > Display Setup > Image Overlay** para abrir la página de configuración de la imagen **Display**.
2. Seleccione **Probe Front Cursor = On** para activar el cursor del frente palpador.

En cursor del frente del palpador aparece en el S-scan (véase la Figura 14-8 en la página 271).



Figura 14-8 Cursor del frente del palpador activado en el S-scan

## 14.8.2 Indicadores de salto

Cuando el espesor de la pieza bajo ensayo es definido en la página de configuración del haz **Beam** (consúltese el capítulo 12 en la página 245), el equipo traza, según el alcance total del área de inspección, una o varias líneas horizontales que indican el espesor de la pieza en la imagen S-scan. Estas líneas corresponden al espesor de la pieza en el eje vertical (profundidad) de la imagen S-scan.



Figura 14-9 Indicadores de salto activados en el S-scan

### 14.8.3 Modos de las cuadrícula

La página de configuración de la imagen **Display** permite activar y desactivar la cuadrícula del A-scan y S-scan por separado.

#### Para activar o desactivar la cuadrícula

1. Seleccione **3/5 > Display Setup > Image Overlay** para abrir la página de configuración de la imagen **Display**.
2. Seleccione **Sector Grid = On** o **Ascan Grid = On** para activar la cuadrícula en el S-scan o en el A-scan, respectivamente.

Estos modos de cuadrícula corresponden al eje X (consúltese el capítulo 5 en la página 101 para mayor información). Los parámetros del modo de cuadrícula son: desactivado, estándar, trayectoria acústica, salto, 100% y 110%. Estos parámetros pueden ser activados o desactivados en la página de configuración **A-scan (3/5 > Display Setup > A-scan Setup)**.

En los diseños de pantalla **A/S Vert** y **A/S Hori**, las cuadrículas del eje X del A-scan y S-scan se corresponden.

En el ejemplo de la siguiente figura, en el diseño **A/S Vert** con la cuadrícula estándar del eje X activada, las rectas horizontales del A-scan marcadas de 0 a 10 corresponden a las rectas del S-scan. Estas rectas horizontales permiten establecer una correspondencia recíproca entre la indicación del A-scan en la división 3 y la indicación del S-scan también ubicada en la división 3.



Figura 14-10 Indicación en el A-scan y S-scan de paleta de tonos grises

#### NOTA

La imagen A-scan es un A-scan de la trayectoria acústica; por ello, las indicaciones del A-scan no se alinean horizontalmente con sus indicaciones correspondientes en la imagen S-scan. Las cuadrículas S-scan son curvas para que puedan seguir el contorno de la trayectoria acústica (véase la Figura 14-10 en la página 274).

---

## 15. Puertas (modo representación *phased array*)

---

Este capítulo describe el funcionamiento de las puertas de medición en el modo *phased array* de los equipos de la serie EPOCH™ 1000. Los temas a tratar son los siguientes:

- Funcionamiento general de las puertas.
- Puertas en la imagen S-scan.

### 15.1 Funcionamiento general de las puertas

El funcionamiento y la capacidad de medición de la puerta 1, puerta 2 y puerta de interfaz (opcional) son idénticos en el modo representación *phased array* y ultrasonidos convencionales. Consúltese el capítulo 6 en la página 109 para una descripción completa de las funciones de las puertas.

### 15.2 Puertas en la imagen S-scan

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 muestran las puertas en la imagen A-scan y S-scan. La manera de ubicar las puertas en la imagen A-scan es la misma que en el modo ultrasonidos convencionales.

En la imagen S-scan, las puertas están representadas bajo la forma de líneas de color. Todas las puertas en el S-scan son puertas de la trayectoria acústica. Es decir que la unidad (milímetros, pulgadas o microsegundos) del valor de la posición de inicio y de fin de las puertas es relativa a la trayectoria acústica en el rango de la pantalla.

### NOTA

Puede que otros equipos de ultrasonidos *phased array* incluyan puertas de la profundidad real que aparecen en la pantalla como líneas horizontales en la imagen S-scan. En este caso, la posición de inicio y fin de las puertas corresponden a la profundidad en la pieza bajo ensayo, y no a la trayectoria acústica. Las puertas de la profundidad real y trayectoria acústica son equivalentes solamente en una ley focal de  $0^\circ$ .

Debido a que las puertas representan la trayectoria acústica, ellas aparecen como una línea curva en la imagen S-scan. Las posiciones de inicio y de fin de la puerta son representadas como líneas curvas a través de las leyes focales. El parámetro del ancho de la puerta **Width** sirve para definir la posición de fin de las puertas.



Figura 15-1 Marcas de inicio y fin de la puerta en el A-scan y S-scan



---

## 16. Cursores de medición (modo representación *phased array*)

---

Este capítulo describe los cursores de medición de los equipos de la serie EPOCH™ 1000. Los temas a tratar son los siguientes:

- Cursores X e Y.
- Estado de los cursores.
- Ubicación de los cursores.
- Mediciones con los cursores.

### 16.1 Cursores X e Y

En modo representación *phased array*, los equipos de la serie EPOCH™ 1000 cuentan con dos grupos de cursores de medición. Estos grupos de cursores están disponibles solamente cuando la pantalla está congelada.

Los dos grupos de cursores aparecen en la imagen S-scan para delimitar el área de referencia y permitir la medición de los componentes de la imagen. El grupo de cursores X (X1 y X2) permiten efectuar mediciones en el plano horizontal y el grupo de cursores Y (Y1 e Y2), en el plano vertical. Ya que la imagen S-scan representa los defectos a escala, los cursores son de gran ayuda para obtener medidas precisas de defectos como grietas y laminaciones.

## 16.2 Estado de los cursores

### Para activar los cursores de medición

1. Pulse la tecla **[FREEZE]** para activar la herramienta del congelamiento de la pantalla.
2. Seleccione **1/5 > PA Cursors > Cursor X = On** o **Cursor Y = On** para activar el grupo de cursores X o el grupo de cursores Y, respectivamente.

## 16.3 Ubicación de los cursores

Cada uno de los grupos de cursores está compuesto por dos cursores de medida. Así, es posible tomar medidas de un cursor a otro en el eje horizontal (X) o vertical (Y).

### Para ubicar los cursores de medición en la pantalla

1. Pulse la tecla **[FREEZE]** para activar la herramienta del congelamiento de la pantalla.
2. Seleccione **1/5 > PA Cursors > Cursor X = On** o **Cursor Y = On** para activar el grupo de cursores X o el grupo de cursores Y, respectivamente.
3. Seleccione los parámetros **1/5 > PA Cursors > Cursor X1, Cursor X2, Cursor Y1** y **Cursor Y2** para ajustar la posición de los cursores.



Figura 16-1 Ajuste del cursor en el S-scan

Los cursores de medición no pueden ser colocados fuera de la imagen visible en la pantalla. Además, el **Cursor X2** y el **Cursor Y2** no pueden ser ubicados delante de **Cursor X1** o el **Cursor Y1**, respectivamente.

## 16.4 Mediciones con los cursores

Los cursores de los equipos de la serie EPOCH™ 1000 permiten efectuar cuatro tipos de mediciones que se pueden seleccionar en la página de configuración de lecturas de las medidas **Reading** (3/5 > **Meas Setup** > **Reading Setup**). Las mediciones disponibles con los cursores son los siguientes:

### X2 - X1

Medición horizontal entre los cursores X.

### Y2 - Y1

Medición vertical entre los cursores Y.

### CursorX1, CursorY1 Intersect Amplitude

Medición de la amplitud de la señal en la intersección entre el cursor X1 e Y1.

### CursorsX1, CursorY1 Intersect Depth

Medición del espesor (tiempo de vuelo de la señal) en la intersección entre el cursor X1 e Y1.

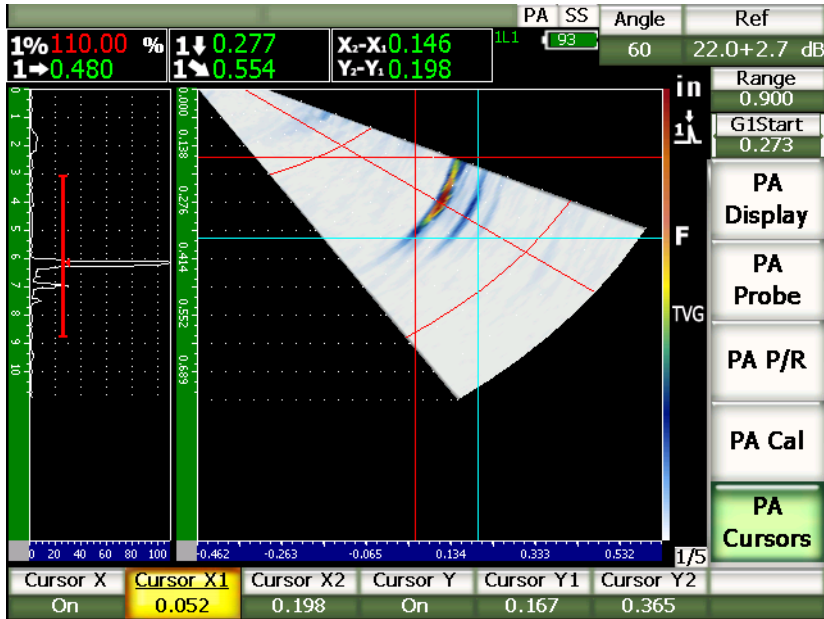


Figura 16-2 Cursores de medición en el S-scan

---

## 17. Calibración de los equipos de la serie EPOCH 1000 (modo representación *phased array*)

---

Este capítulo explica la manera de calibrar los equipos de la serie EPOCH 1000 en el modo representación *phased array*. La calibración *phased array* es el proceso de ajuste del equipo para que realice mediciones precisas en un material dado, con un palpador específico y a una temperatura determinada, a través de todas las leyes focales activas. Durante la calibración, se debe ajustar los parámetros de la velocidad de propagación de las ondas ultrasonoras en el material, del retardo de la zapata y de la sensibilidad (ganancia). Los equipos de la serie EPOCH 1000 están dotados de la herramienta *software* avanzada de autocalibración que permite una calibración fácil y rápida. La sección a continuación detalla el procedimiento de calibración del EPOCH 1000 para efectuar inspecciones con palpadores angulares o rectos (cero grados). Los temas a tratar son los siguientes:

- Preparación del equipo.
- Tipos de calibración.
- Calibración con un palpador recto (cero grados).
- Calibración con un palpador angular.
- Ajuste de la puerta durante la calibración.
- Activación y desactivación de la calibración.
- Corrección de la superficie curva.

## 17.1 Preparación del equipo

Hasta que se sienta completamente familiarizado con el funcionamiento del EPOCH 1000, le recomendamos utilizar el procedimiento de verificación y de configuración de base antes de iniciar la calibración real.

La mayoría de los parámetros de configuración inicial del equipo en modo representación *phased array* se encuentran en la página de configuración del haz **Beam** (**1/5** > **PA Probe** > **Beam**). La definición automática o manual del palpador permite ajustar fácilmente y en tiempo real el tipo de inspección y los parámetros necesarios del palpador y de la zapata *phased array* seleccionados. Consúltese el capítulo 12 en la página 245 para mayor información sobre la página de configuración del haz **Beam**.

### Para configurar el EPOCH 1000 antes de la calibración en modo representación *phased array*

1. Defina el palpador, la zapata, la forma de la pieza bajo ensayo, las leyes focales y otros parámetros generales de inspección en la página de configuración del haz **Beam**.
2. Pulse la tecla **[GAIN]** para seleccionar la ganancia inicial apropiada para la calibración y ajuste su valor con la perilla de ajuste o con las teclas de dirección **[ARRIBA]** y **[ABAJO]**. Si se desconoce el valor inicial de la ganancia apropiada, defínalo a 12 dB y, de ser necesario, ajústelo durante la calibración.
3. Ajuste la distancia de la trayectoria acústica en el bloque de calibración en el parámetro del rango **Range**.

---

<b>CONSEJO</b>
----------------

Siempre utilice el ángulo más grande para definir una distancia completa de calibración. Esto permite una cobertura completa de las leyes focales durante la calibración.

---

## 17.2 Tipos de calibración

En el modo representación *phased array*, los equipos de la serie EPOCH™ 1000 necesitan hasta tres tipos de calibración para obtener medidas precisas de la distancia y de la amplitud en todas las leyes focales del área de escaneo. Estos tres tipos de calibración son descritos en las secciones a continuación.

### 17.2.1 Velocidad de propagación de la onda ultrasonora

La calibración de tipo velocidad **Velocity** permite calibrar correctamente la velocidad de propagación de la onda ultrasonora en el material. Este tipo de calibración se puede efectuar con un solo reflector de la trayectoria acústica conocida (generalmente, la curva o la pared de fondo del bloque de calibración).

### 17.2.2 Retardo de la zapata

La calibración de tipo retardo de la zapata **Wedge Delay** permite calibrar correctamente el retardo entre el disparo electrónico del palpador y el momento en el que el haz acústico entra en la pieza bajo ensayo. En el modo ultrasonidos convencionales, este parámetro tiene el nombre de desplazamiento del cero.

En el modo representación *phased array*, el ajuste de este parámetro es más complejo que en el modo ultrasonidos convencionales. En la mayoría de aplicaciones *phased array*, es necesario definir un retardo de la zapata para cada ley focal. De hecho, cada una de las leyes focales tiene generalmente un ángulo de inspección específico y un punto de incidencia en la zapata diferente y, en consecuencia, una trayectoria acústica en la zapata distinta antes de alcanzar la superficie de la pieza bajo ensayo. En el modo representación *phased array*, el equipo calcula el valor del retardo de la zapata de cada ley focal. Cuando la ley focal seleccionada cambia, el equipo aplica dinámicamente el retardo de la zapata correspondiente a las lecturas de la medición.

Los equipos de la serie EPOCH 1000 permiten calcular el retardo de la zapata de todas las leyes focales en una sola etapa durante la calibración. Así, es posible obtener, con una única calibración, lecturas precisas de la medición de la trayectoria acústica, de la profundidad y de la distancia proyectada en todos los ángulos de inspección.

### 17.2.3 Sensibilidad (ganancia)

La calibración de tipo sensibilidad (ganancia) **Sensitivity** sirve para calibrar correctamente las variaciones de la sensibilidad del equipo a un reflector detectado por todas las leyes focales. Ésta representa la cuarta etapa de calibración con un palpador angular de ultrasonidos convencionales, y permite definir la sensibilidad del sistema en función a un reflector conocido, y la ganancia de referencia. La calibración de la sensibilidad (ganancia) sirve principalmente a definir una ganancia de referencia para cada ley focal en el área de escaneo.

La sensibilidad del sistema a un reflector dado varía en función a la trayectoria acústica y al retardo de la zapata. Contrariamente a los haces de ángulo pequeño, la trayectoria acústica que los haces de ángulo grande deben recorrer en el material para alcanzar un reflector dado es más larga. Mientras más larga es la trayectoria acústica, mayor es la dispersión y atenuación del haz y, como resultado, la señal del reflector que aparece en la pantalla es de baja amplitud.

Los equipos de la serie EPOCH 1000 permiten calcular, en una sola etapa de calibración, la amplitud de un reflector específico en todas las leyes focales de un área de escaneo y, después, ajustar las leyes focales por separado para normalizar la respuesta de amplitud de dicho reflector.

#### 17.2.3.1 Calibración de la sensibilidad (ganancia) con un solo reflector

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 permiten calibrar la sensibilidad (ganancia) con un solo reflector. Esta calibración permite normalizar la respuesta de amplitud de los defectos ubicados, exacta o aproximadamente, en la trayectoria acústica/profundidad del reflector calibrado.

#### 17.2.3.2 Calibración de la sensibilidad (ganancia) con diversos reflectores

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 permiten calibrar la sensibilidad (ganancia) en diversos puntos (profundidades) de una pieza bajo ensayo. Esta calibración permite normalizar la respuesta de un reflector dado en cualquier lugar de la trayectoria acústica/profundidad del área de inspección, y no en una sola ley focal.

Asimismo, esta calibración genera una configuración TVG para todas las leyes focales dentro del área calibrada; lo que facilita la inspección y crea una imagen nítida de los defectos potenciales en cualquier parte del área de inspección.



## 17.3 Calibración con un palpador recto (cero grados)

Utilice el palpador recto (cero grados) Olympus 5L16-A10P de 5,0 MHz de frecuencia y 16 elementos para efectuar una muestra de calibración de cero grados. Además, es necesario una zapata recta (N.º de referencia SA10P-0L), un bloque de calibración con dos espesores conocidos y del mismo material que la pieza bajo ensayo. Idealmente, uno de los espesores debe ser más delgado que el espesor que se espera encontrar en la pieza bajo ensayo y el otro, más grueso.

En el ejemplo del procedimiento a continuación, se utilizó un bloque de calibración de 5 niveles (N.º de referencia 2214E); véase la Figura 9-31 en la página 176 para mayores detalles.

---

### NOTA

Si el EPOCH™ 1000 funciona en unidades métricas, el proceso de calibración es exactamente el mismo, pero las lecturas son en milímetros y no en pulgadas. Para ello, utilice el bloque de calibración 2214M cuyos niveles están a 2,5 mm; 5 mm; 7,5 mm; 10 mm y 12,5 mm.

---

### Para efectuar una calibración con un palpador recto

1. Siga el procedimiento de configuración inicial descrita en la sección 17.1 en la página 282.
2. Para el ejemplo de las siguientes secciones, seleccione la zapata SA10P-0L en la página de configuración del haz **Beam (1/5 > PA Probe > Beam)**.
3. Ajuste el ángulo de inicio a  $-30^\circ$  y el de fin a  $+30^\circ$ .

### 17.3.1 Calibración de la velocidad de propagación de la onda ultrasonora con un palpador recto (cero grados)

#### Para calibrar la velocidad de propagación de la onda ultrasonora con un palpador recto

1. Pulse la tecla **[RANGE]** e introduzca la distancia de calibración. Para este ejemplo, 1,00 pulg. (25,4 mm).
2. Seleccione **1/5 > PA CAL > CAL Mode = Velocity** para seleccionar el parámetro de la velocidad de propagación de las ondas ultrasonoras.

3. Pulse la tecla [ANGLE] y ajuste la ley focal (ángulo) seleccionada a 0°.
4. Coloque el palpador en el nivel 0,200 pulg. (5,0 mm) del bloque de calibración.
5. Pulse la tecla [GATE] y coloque la puerta 1 de manera que el eco de fondo del nivel 0,200 pulg. (5,0 mm) sobrepase el umbral de la puerta.
6. Ajuste la ganancia para que la amplitud del eco alcance aproximadamente el 80%.  
La medida del espesor aparece en número grandes en uno de los campos de lectura.

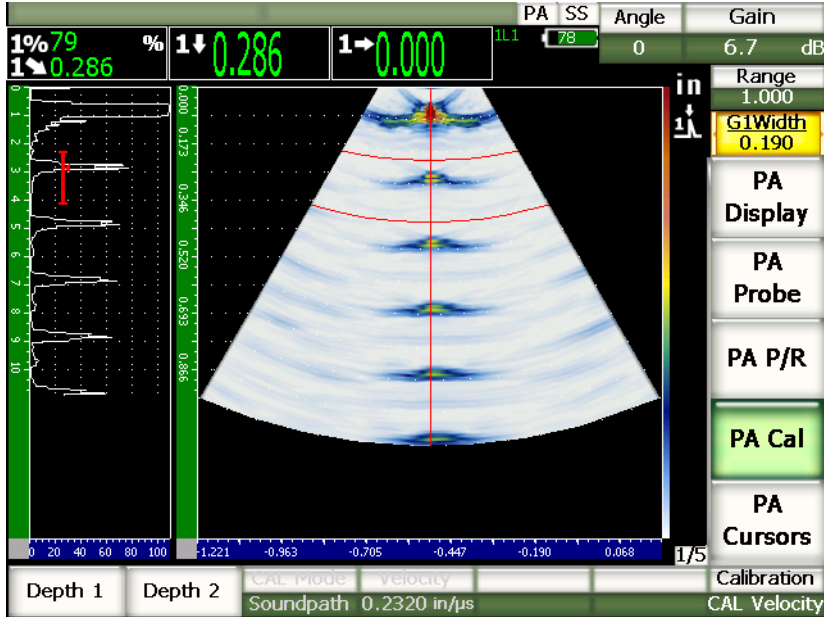


Figura 17-1 Ejemplo de una señal de calibración en la puerta

7. Cuando la lectura se estabilice, seleccione **1/5 > PA CAL > Depth 1** para seleccionar el primer parámetro de la profundidad.  
La imagen se congela y el cuadro de diálogo **Enter Value for Thin Standard** aparece en la pantalla.



**Figura 17-2 Cuadro de diálogo Enter Value for Thin Standard**

8. Introduzca el valor del espesor conocido (0,200 pulgadas en este ejemplo) y seleccione **Continue** para pasar a la segunda etapa de calibración.

---

**NOTA**

Si es necesario salir del cuadro de diálogo sin introducir ningún dato de calibración, utilice las teclas de dirección **[IZQUIERDA]** y **[DERECHA]** para resaltar el botón **Cancel**, y pulse la tecla **[ACEPTAR]**.

9. Coloque el palpador en el nivel 0,500 pulg. (12, mm) del bloque de calibración.
10. Pulse la tecla **[GATE]** y coloque la puerta 1 sobre el eco de fondo del bloque de calibración.
11. Ajuste la ganancia para que la amplitud del eco alcance aproximadamente el 80%. La medida del espesor aparece en número grandes en uno de los campos de lectura.

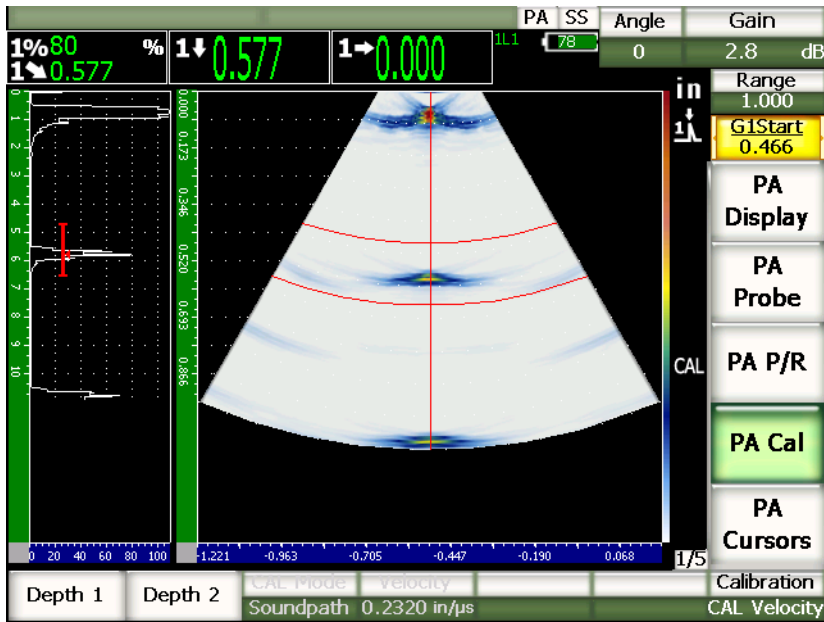


Figura 17-3 Segunda señal de calibración en la puerta

12. Cuando se establezca la lectura, seleccione **1/5 > PA CAL > Depth 2** para seleccionar el segundo parámetro de la profundidad. La imagen se congela y el cuadro de diálogo **Enter Value for Thick Standard** aparece en la pantalla.

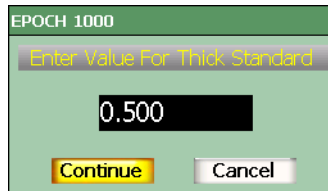


Figura 17-4 Cuadro de diálogo Enter Value for Thick Standard

13. Introduzca el valor del espesor conocido (0,500 pulgadas en este ejemplo) y seleccione **Continúe** para pasar a la segunda etapa de calibración.

## 17.3.2 Calibración del retardo de la zapata con un palpador recto (cero grados)

La calibración del retardo de la zapata se puede efectuar con un bloque de calibración que presente un barreno lateral o un eco de fondo como reflector de referencia. En el ejemplo a continuación, el primer eco de fondo del bloque IIW sirve para calcular el retardo de la zapata.

### Para calibrar el retardo de la zapata con un palpador recto

1. Pulse la tecla [RANGE] e introduzca la distancia de calibración.  
Para este ejemplo, 10 pulg. (254 mm).
2. Seleccione 1/5 > PA CAL > CAL Mode = CAL Zero para calibrar el desplazamiento del cero.
3. Pulse la tecla [ANGLE] y ajuste la ley focal (ángulo) seleccionada a 0°.
4. Coloque el palpador sobre uno de los lados del bloque.
5. Pulse la tecla [GATE] y coloque la puerta 1 sobre el primer eco de fondo del bloque de calibración solamente.
6. Ajuste la ganancia para que la amplitud del eco alcance aproximadamente el 80%.

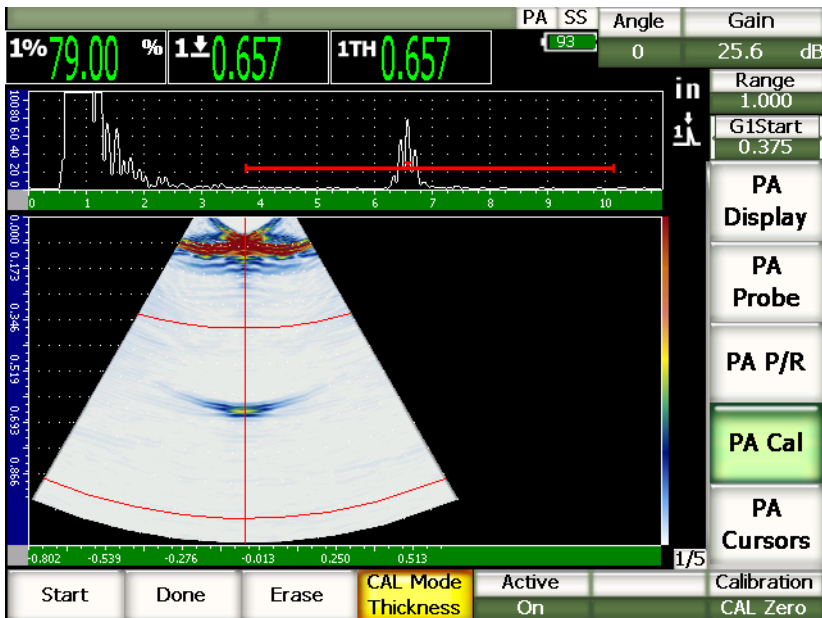
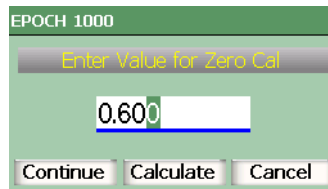


Figura 17-5 Ejemplo de una señal de calibración en la puerta

7. Seleccione **1/5 > PA CAL > Start** para comenzar la calibración.

La imagen se congela y el cuadro de diálogo **Enter Value for Zero Cal** aparece en la pantalla.



**Figura 17-6 Cuadro de diálogo Enter Value for Zero Cal**

8. Introduzca el valor del espesor conocido (0,600 pulgadas en este ejemplo) y seleccione **Continue** para pasar a la segunda etapa de calibración.

El A-scan que aparece en la parte superior de la pantalla es reemplazado por una nueva imagen que representa la lectura de la medición del espesor (línea amarilla) de la indicación en la puerta, en todas las leyes focales (véase la Figura 17-7 en la página 291). Idealmente, la línea de la medida debería de ser recta para indicar que las mismas medidas de espesor fueron tomadas a partir del mismo reflector en todas las leyes focales. Una línea punteada en el centro de la ventana pequeña representa el valor conocido de la medida del espesor real que fue definido según los criterios personalizados. En este ejemplo, la línea no calibrada debería de semejarse a la línea mostrada en la Figura 17-7 en la página 291.



**Figura 17-7** Lectura de la medición del espesor en la parte superior de la pantalla de adquisición del retardo de la zapata

9. De ser necesario, mueva el palpador hacia adelante y hacia atrás para adquirir las medidas de espesor no calibradas en todas las leyes focales.

### CONSEJO

Para adquirir una curva precisa, mueva el palpador lentamente. De ser posible, utilice una guía para evitar que el palpador se desvíe. Efectúe varios escaneos sobre el reflector.

10. Seleccione 1/5 > PA CAL > Erase para borrar la curva del retardo de la zapata y trazar una nueva curva.

**NOTA**

Si la curva amarilla del retardo de la zapata satura la pantalla, disminuya la ganancia y vuelva a trazar la curva.

11. Seleccione **1/5 > PA CAL > Done** para aceptar la línea trazada, calcular el retardo de la zapata y terminar la calibración.



Figura 17-8 Calibración del retardo de la zapata completada

**NOTA**

Si se utiliza un barreno lateral para calibrar el retardo de la zapata, se debe mover el palpador sobre el barreno lateral para adquirir la medida del espesor en todas las leyes focales.



**IMPORTANTE**

La puerta debe delimitar el área de adquisición de la indicación en todas las leyes focales. Si, durante la calibración, la indicación sale del área delimitada por la puerta en una de las leyes focales, la calibración del retardo de la zapata para dicha ley focal será incorrecta.

---

### 17.3.3 Calibración de la sensibilidad (ganancia) con un palpador recto (cero grados)

La calibración de la sensibilidad (ganancia) se puede efectuar con un bloque de calibración que presente un barreno lateral o un eco de fondo como reflector de referencia. En el ejemplo a continuación, el barreno lateral pequeño del bloque IIW sirve para calcular la sensibilidad (ganancia).

#### Para calibrarla sensibilidad con un palpador recto

1. Pulse la tecla **[RANGE]** e introduzca la distancia de calibración.  
Para este ejemplo, 2 pulg. (50 mm).
2. Seleccione **1/5 > PA CAL > CAL Mode = PA CAL**.
3. Pulse la tecla **[ANGLE]** y ajuste la ley focal (ángulo) seleccionada a 0°.
4. Coloque el palpador sobre el barreno lateral del bloque IIW.
5. Pulse la tecla **[GATE]** y coloque la puerta 1 sobre el primer reflector del barreno lateral solamente.
6. Ajuste la ganancia para que la amplitud del eco alcance aproximadamente el 80%.



Figura 17-9 Ejemplo de un eco capturado

7. Seleccione 1/5 > PA CAL > Add para comenzar la calibración.

El A-scan que aparece en la parte superior de la pantalla es reemplazado por una nueva imagen que representa la lectura de la amplitud (línea amarilla) de la indicación en la puerta, en todas las leyes focales (véase la Figura 17-7 en la página 291). Idealmente, la línea de la medida debería de ser recta para indicar que las mismas medidas de espesor fueron tomadas a partir del mismo reflector en todas las leyes focales (en el pico de la señal del reflector). En este ejemplo, la línea no calibrada debería de semejarse a la línea mostrada en la Figura 17-10 en la página 295.

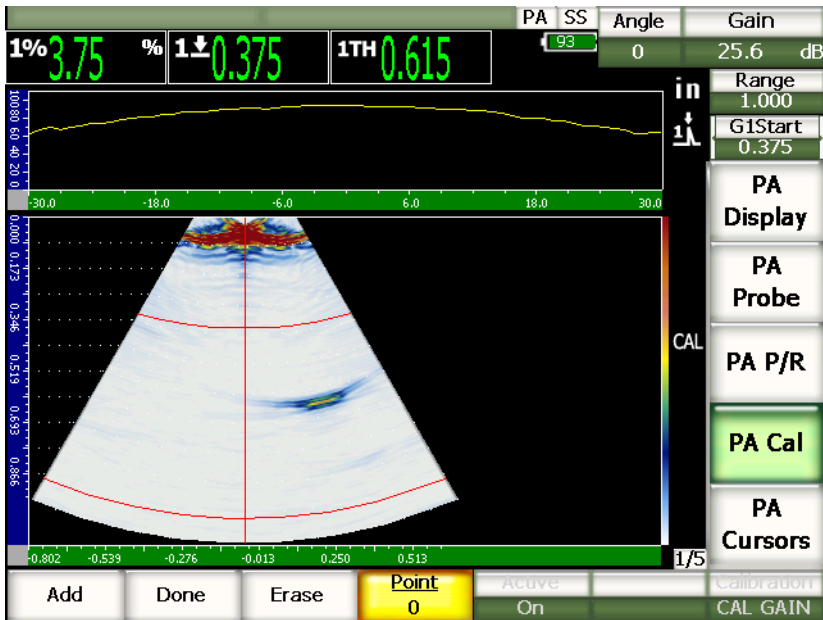


Figura 17-10 Pantalla de adquisición de la calibración de la ganancia

8. Mueva el palpador hacia adelante y hacia atrás sobre el barreno lateral para adquirir la lectura de la medición de la amplitud pico no calibrada en todas las leyes focales.

### CONSEJO

Para adquirir una curva precisa, mueva el palpador lentamente. De ser posible, utilice una guía para evitar que el palpador se desvíe. Efectúe varios escaneos sobre el reflector.

9. Seleccione 1/5 > PA CAL > Erase para borrar la curva de la sensibilidad (ganancia) y trazar una nueva curva.

**NOTA**

Si la curva amarilla de la ganancia satura la pantalla, disminuya la ganancia y vuelva a trazar la curva.

10. Seleccione **1/5 > PA CAL > Done** para aceptar la línea trazada, para calcular la sensibilidad (ganancia) y terminar la calibración.

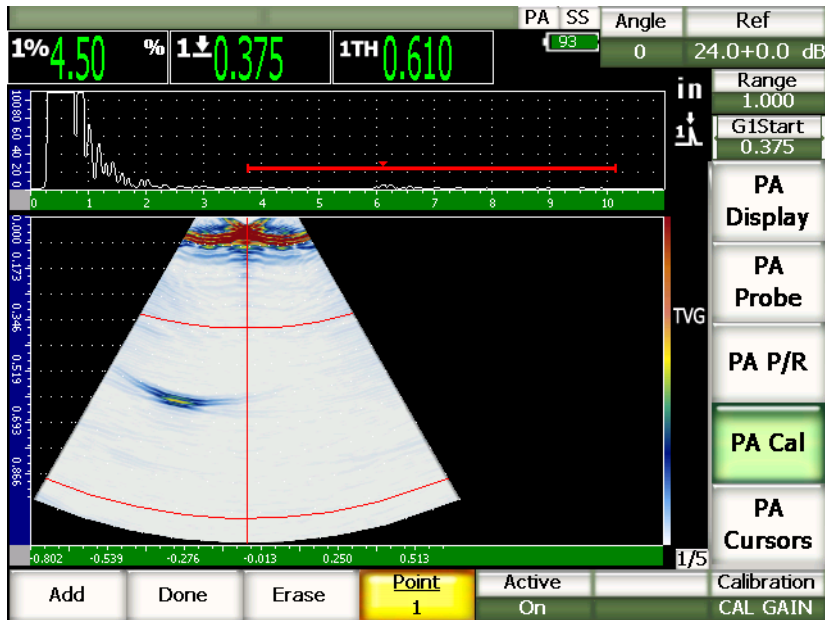


Figura 17-11 Calibración de la ganancia completada

**IMPORTANTE**

La puerta debe delimitar el área de adquisición de la indicación en todas las leyes focales. Si, durante la calibración, la indicación sale del área delimitada por la puerta en una de las leyes focales, la calibración de la sensibilidad (ganancia) para dicha ley focal será incorrecta.

---

**NOTA**

La calibración de la sensibilidad (ganancia) puede ser efectuada antes de la calibración del retardo de la zapata. En algunos casos, la respuesta homogénea de la amplitud de un reflector dado permite obtener una medida de espesor más precisa durante la calibración del retardo de la zapata. No obstante, la calibración de la velocidad de propagación de la onda ultrasonora debe ser efectuada primero.

---

## 17.4 Calibración con un palpador angular

Los procedimientos de las secciones a continuación describen una calibración con el bloque de calibración IIW Type I de acero al carbono de Olympus (N.º de referencia TB7541-1).

### Para efectuar una calibración con un palpador angular

1. Siga el procedimiento de configuración inicial descrito en la sección 17.1 en la página 282.
2. Para este ejemplo, abra la página de configuración del haz **Beam (1/5 > PA Probe > Beam)**.
3. Resalte el parámetro del ID de la zapata **Wedge ID** y seleccione la zapata **SA10P-N55S**.
4. Ajuste el ángulo de inicio a 40° y el de fin a 70°.

## 17.4.1 Calibración de la velocidad de propagación de la onda ultrasonora con un palpador angular

Para calibrar la velocidad de propagación de la onda ultrasonora con un palpador angular

1. Pulse la tecla [RANGE] e introduzca la distancia de calibración.  
Para este ejemplo, 10 pulg. (250 mm).
2. Seleccione 1/5 > PA CAL > Calibration = CAL Velocity para calibrar la velocidad de propagación de la onda ultrasonora.
3. Pulse la tecla [ANGLE] y ajuste la ley focal (ángulo) seleccionada a 45°.
4. Coloque el palpador en la marca «0» del bloque de calibración.

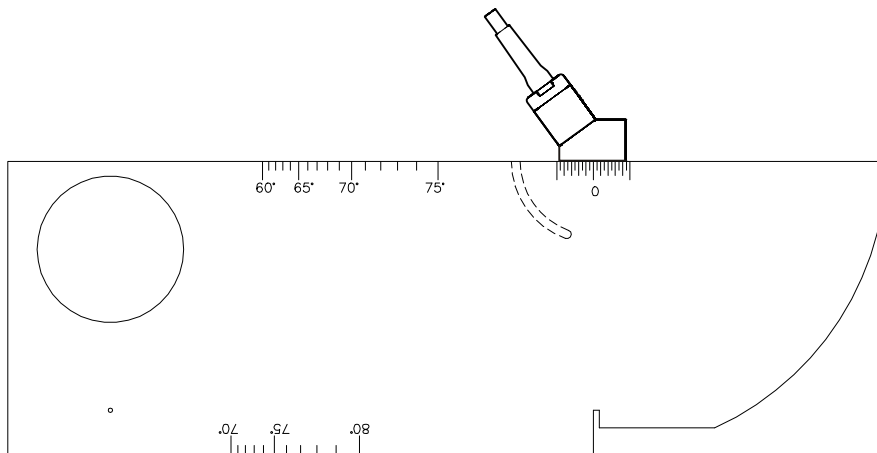


Figura 17-12 Palpador en el bloque IIW

5. Mueva el palpador hacia adelante y hacia atrás hasta que el eco alcance su máxima amplitud (pico). Asegúrese de que los ecos no sobrepasen el 100% de la altura de la pantalla completa. De ser necesario, disminuya la ganancia.
6. Pulse la tecla [GATE] y coloque la puerta 1 sobre el primer eco de fondo.

### CONSEJO

Si la lectura no es clara en el S-scan, coloque la puerta en el A-scan de manera que solamente el reflector del primer eco de fondo se encuentre dentro del ancho de la puerta.

7. Pulse la tecla [GATE] y coloque la puerta 1 de manera que el primer eco proveniente del arco del bloque sobrepase el umbral de la puerta. Este reflector debe estar a aproximadamente 4 pulg. (100 mm).
8. Ajuste la ganancia para que la amplitud del eco alcance aproximadamente el 80%. La medida del espesor aparece en número grandes, tal como lo muestra la Figura 17-13 en la página 299.

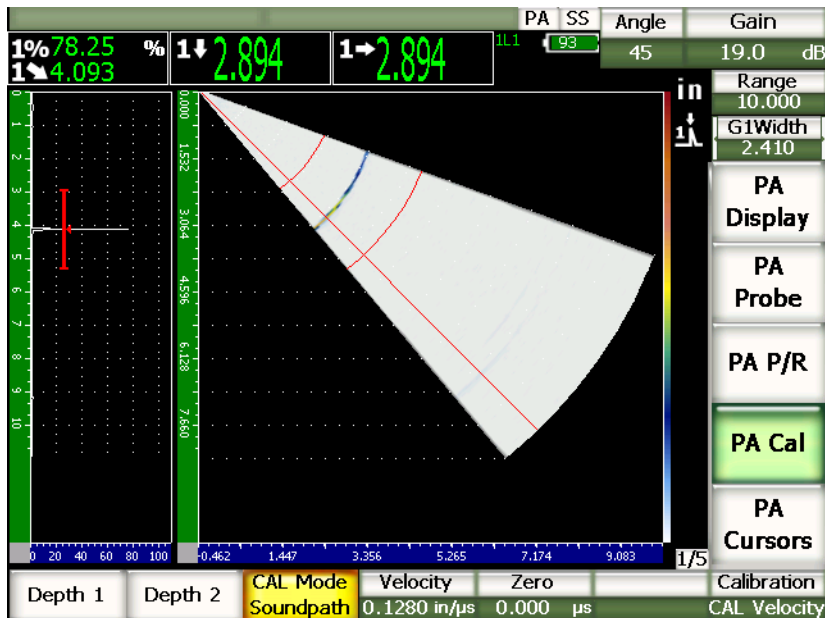
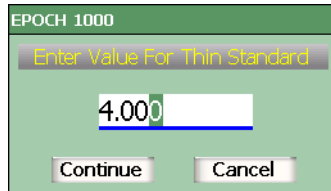


Figura 17-13 Señal de calibración en la puerta

9. Cuando la lectura se estabilice, seleccione **1/5 > PA CAL > Depth. 1** para seleccionar el primer parámetro de la profundidad.  
La imagen se congela y el cuadro de diálogo **Enter Value for Thin Standard** aparece en la pantalla.



**Figura 17-14 Cuadro de diálogo Enter Value for Thin Standard**

10. Introduzca el valor del espesor conocido (4,000 pulgadas en este ejemplo) y seleccione **Continue** para pasar a la segunda etapa de calibración.

---

<b>NOTA</b>
-------------

Si es necesario salir del cuadro de diálogo sin introducir ningún dato de calibración, utilice las teclas de dirección **[IZQUIERDA]** y **[DERECHA]** para resaltar el botón **Cancel**, y pulse la tecla **[ACEPTAR]**.

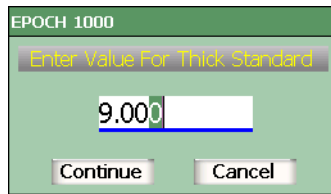
---





Figura 17-15 Segunda señal de calibración en la puerta

11. Mantenga el palpador en la marca «0» del bloque de calibración.
12. Pulse la tecla [GATE] y coloque la puerta 1 de manera que el segundo eco proveniente del arco del bloque sobrepase el umbral de la puerta. Este reflector debe estar a aproximadamente 9 pulg. (225 mm).
13. Ajuste la ganancia para que la amplitud del eco alcance aproximadamente el 80%. La medida del espesor aparece en número grandes en uno de los campos de lectura.
14. Cuando la lectura se estabilice, seleccione 1/5 > PA CAL > Depth 2 para seleccionar el segundo parámetro de la profundidad. La imagen se congela y el cuadro de diálogo **Enter Value for Thick Standard** aparece en la pantalla.



**Figura 17-16 Cuadro de diálogo Enter Value for Thick Standard**

15. Introduzca el valor del espesor conocido (9,000 pulgadas en este ejemplo) y seleccione **Continuar** para completar el proceso de calibración.

## 17.4.2 Calibración del retardo de la zapata con un palpador angular

La calibración del retardo de la zapata se puede efectuar con un bloque de calibración que presente un barreno lateral o un eco de fondo como reflector de referencia. En el ejemplo a continuación, el primer eco de fondo del arco del bloque IIW sirve para calcular el retardo de la zapata.

### Para calibrar el retardo de la zapata con un palpador angular

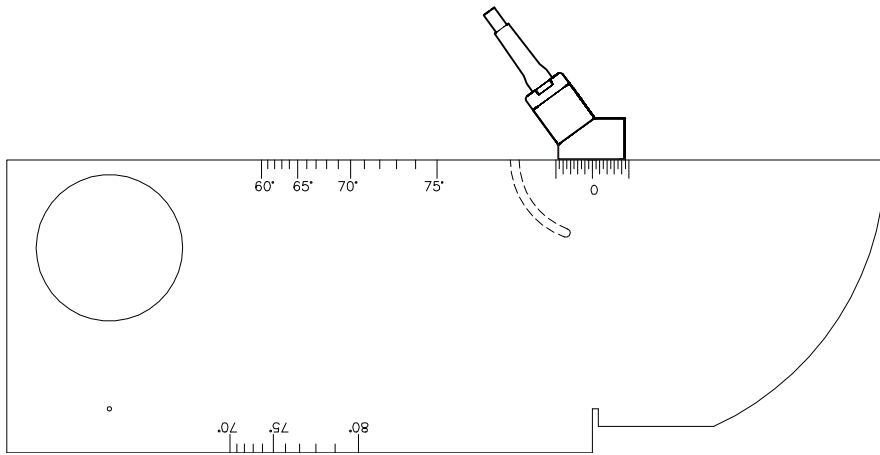
1. Pulse la tecla **[RANGE]** e introduzca la distancia de calibración. Para este ejemplo, 6 pulg. (150 mm).
2. Seleccione **1/5 > PA CAL > Calibration = CAL Zero** para seleccionar el parámetro del desplazamiento del cero.
3. Seleccione **1/5 > PA CAL > Calibration = Soundpath** para seleccionar el parámetro de la trayectoria acústica.

---

#### **NOTA**

La calibración del retardo de la zapata puede ser efectuada con un reflector de profundidad conocida, como un barreno lateral. Para utilizar un reflector, seleccione **1/5 > PA CAL > CAL Mode = Depth** y siga las instrucciones que aparecen en la parte inferior de la pantalla. Utilice el valor de la profundidad conocida como el retardo de la zapata.

4. Pulse la tecla **[ANGLE]** y ajuste la ley focal (ángulo) seleccionada a 45°.
  5. Coloque el palpador en la marca «0» del bloque de calibración.
-



**Figura 17-17** Palpador en la marca «0» del bloque IIW

6. Pulse la tecla [GATE] y coloque la puerta 1 de manera que el primer eco del reflector en el arco sobrepase el umbral de la puerta. Este reflector debe estar a aproximadamente 4 pulg. (100 mm).
7. Ajuste la ganancia para que la amplitud del eco alcance aproximadamente el 80%.



Figura 17-18 Primer eco

8. Seleccione **1/5 > PA CAL > Start** para comenzar la calibración. La imagen se congela y el cuadro de diálogo **Enter Value for Zero Cal** aparece en la pantalla.

Figura 17-19 Cuadro de diálogo Enter Value for Zero Cal

9. Introduzca el valor del espesor conocido (4,000 pulgadas en este ejemplo) y seleccione **Continue** para pasar a la segunda etapa de calibración.

El A-scan que aparece en la izquierda de la pantalla es reemplazado por una nueva imagen que representa la lectura de la medición del espesor (línea amarilla) de la indicación en la puerta, en todas las leyes focales. Idealmente, la línea de la medida debería de ser recta para indicar que las mismas medidas de espesor fueron tomadas a partir del mismo reflector en todas las leyes focales. Una línea punteada en el centro de la ventana pequeña representa el valor conocido de la medida del espesor real que fue definido según los criterios personalizados. En este ejemplo, la línea no calibrada debería de semejarse a la línea mostrada en la Figura 17-20 en la página 305.



Figura 17-20 Pantalla de adquisición del retardo de la zapata

- De ser necesario, mueva el palpador hacia adelante y hacia atrás para adquirir las medidas de espesor no calibradas en todas las leyes focales.

### CONSEJO

Para adquirir una curva precisa, mueva el palpador lentamente. De ser posible, utilice una guía para evitar que el palpador se desvíe. Efectúe varios escaneos sobre el reflector.

11. Seleccione **1/5 > PA CAL > Erase** para borrar la curva del retardo de la zapata y trazar una nueva curva.

### NOTA

Si la curva amarilla del retardo de la zapata satura la pantalla, disminuya la ganancia y vuelva a trazar la curva.

12. Seleccione **1/5 > PA CAL > Done** para aceptar la línea trazada, para calcular el retardo de la zapata y para terminar la calibración.



Figura 17-21 Calibración del retardo de la zapata completada

---

**NOTA**

Si se utiliza un barreno lateral para calibrar el retardo de la zapata, se debe mover el palpador sobre el barreno lateral para adquirir la medida del espesor en todas las leyes focales.

---

**IMPORTANTE**

La puerta debe delimitar el área de adquisición de la indicación en todas las leyes focales. Si, durante la calibración, la indicación sale del área delimitada por la puerta en una de las leyes focales, la calibración del retardo de la zapata para dicha ley focal será incorrecta.

---

### 17.4.3 Calibración de la sensibilidad (ganancia) con un palpador angular

La calibración de la sensibilidad (ganancia) se puede efectuar con un bloque de calibración que presente un barreno lateral o un eco de fondo como reflector de referencia. En el ejemplo a continuación, el barreno lateral pequeño del bloque IIW sirve para calcular la sensibilidad (ganancia).

#### Para calibrar la sensibilidad con un palpador angular

1. Pulse la tecla **[RANGE]** e introduzca la distancia de calibración.  
Para este ejemplo, 2 pulg. (50 mm).
2. Seleccione **1/5 > PA CAL > Calibration = CAL Gain** para calibrar la ganancia.
3. Pulse la tecla **[ANGLE]** y ajuste la ley focal (ángulo) seleccionada a 45°.
4. Coloque el palpador sobre el barreno lateral del bloque IIW.
5. Pulse la tecla **[GATE]** y coloque la puerta 1 solamente sobre el primer reflector del barreno lateral.
6. Ajuste la ganancia para que la amplitud del eco alcance aproximadamente el 80%.



Figura 17-22 Eco capturado

7. Seleccione 1/5 > PA CAL > Add para comenzar la calibración.

El A-scan que aparece en la izquierda de la pantalla es reemplazado por una nueva imagen que representa la lectura de la amplitud (línea amarilla) de la indicación en la puerta, en todas las leyes focales. Idealmente, la línea de la medida debería de ser recta para indicar que el las mismas medidas de la amplitud fueron tomadas a partir del mismo reflector en todas las leyes focales (en el pico de la señal del reflector). En este ejemplo, la línea no calibrada debería de semejarse a la línea mostrada en la Figura 17-23 en la página 309.





Figura 17-23 Pantalla de adquisición de la ganancia

8. Mueva el palpador hacia adelante y hacia atrás sobre el barreno lateral para adquirir la lectura de la medición de la amplitud pico no calibrada en todas las leyes focales.

### CONSEJO

Para adquirir una curva precisa, mueva el palpador lentamente. De ser posible, utilice una guía para evitar que el palpador se desvíe. Efectúe varios escaneos sobre el reflector.

9. Seleccione 1/5 > PA CAL > Erase para borrar la curva de la ganancia y trazar una nueva curva.

**NOTA**

Si la curva amarilla de la ganancia satura la pantalla, disminuya la ganancia y vuelva a trazar la curva.

10. Seleccione **1/5 > PA CAL > Done** para aceptar la línea trazada, para calcular la sensibilidad (ganancia) y terminar la calibración.



Figura 17-24 Calibración de la ganancia completada

**IMPORTANTE**

La puerta debe delimitar el área de adquisición de la indicación del barrenado lateral en todas las leyes focales. Si, durante la calibración, la indicación sale del área delimitada por la puerta en una de las leyes focales, la calibración de la sensibilidad (ganancia) para dicha ley focal será incorrecta.

---

**CONSEJO**

La calibración de la sensibilidad (ganancia) puede ser efectuada antes de la calibración del retardo de la zapata. En algunos casos, la respuesta homogénea de la amplitud de un reflector dado permite obtener una medida de espesor más precisa durante la calibración del retardo de la zapata. No obstante, la calibración de la velocidad de propagación de la onda ultrasonora debe ser efectuada primero.

---

## 17.5 Ajuste de la puerta durante la calibración

A menudo, los procedimientos de calibración del retardo de la zapata y de la sensibilidad (ganancia) descritos en las secciones precedentes necesitan que una medida de amplitud o de espesor de un solo reflector sea adquirida en todas las leyes focales. Es muy importante que durante esta adquisición, ningún otro reflector de mayor amplitud entre al área de la puerta; de lo contrario, podrían interferir con la adquisición de los datos o echar a perder la calibración.

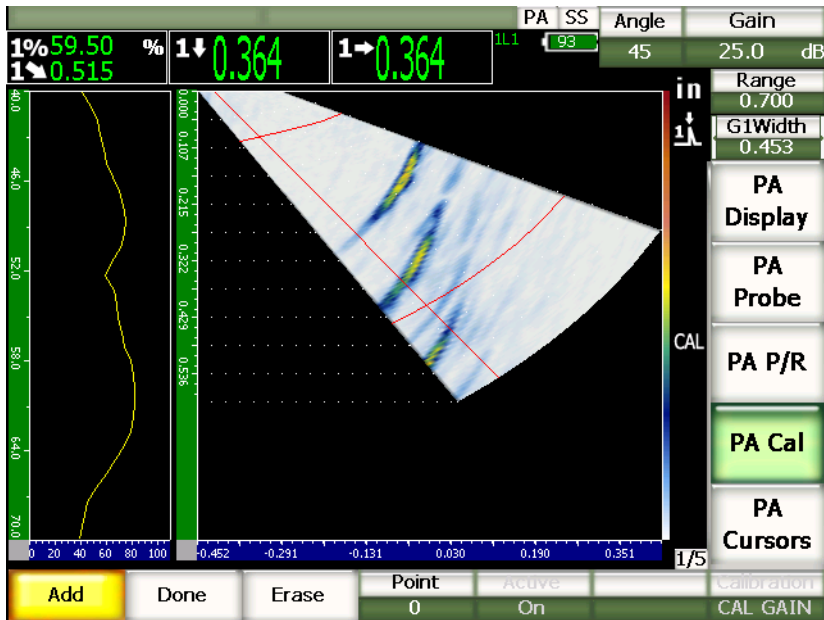


Figura 17-25 Dos ecos que interfieren en la puerta

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 permiten ajustar la posición de inicio y el ancho de la puerta 1 durante la adquisición de los datos de calibración. De esta manera, es posible ajustar una puerta estrecha para medir la amplitud y el espesor de un reflector de calibración para un subgrupo de leyes focales, y luego cambiar la ubicación de la puerta para adquirir las otras medidas de amplitud y de espesor del mismo reflector, pero en otro subgrupo de leyes focales.

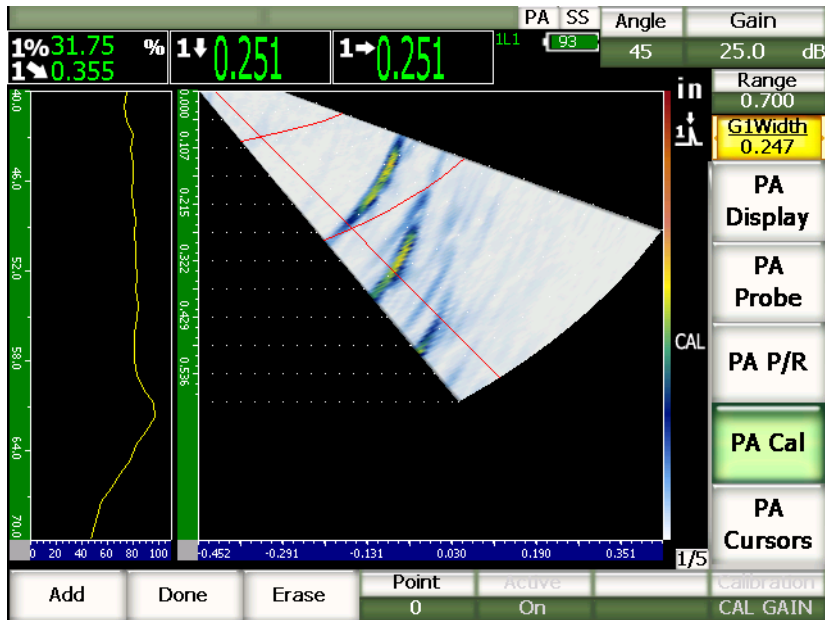


Figura 17-26 Captura de un solo eco con una puerta estrecha

El ajuste de la puerta durante la calibración permite eliminar las señales de interferencia de los otros reflectores en el bloque de calibración, y adquirir los datos de calibración correctos y válidos.

## 17.6 Activación y desactivación de la calibración

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 permiten activar y desactivar la calibración del retardo de la zapata y de la sensibilidad (ganancia). Estas dos calibraciones tienen un impacto en la imagen del S-scan.

Durante la calibración del retardo de la zapata, la corrección de las lecturas de medición puede causar una ligera distorsión de la imagen natural del S-scan. Esto no representa ningún problema y el retardo es calculado correctamente en las leyes focales. Asimismo, pueden haber ciertas ventajas en visualizar la imagen S-scan calibrada y no calibrada.

Durante la calibración de la sensibilidad (ganancia), sobre todo si se utilizan varias profundidades para efectuar la calibración, una curva TVG bidimensional de las profundidades y leyes focales es creada en el S-scan. A pesar que la corrección de la ganancia es útil para interpretar los defectos y efectuar mediciones en muchas situaciones, el ajuste variable de la ganancia no permite representar una respuesta «natural» del defecto.

### **Para activar o desactivar la calibración**

- ◆ Seleccione **1/5 > PA CAL > On** o **Off** para activar o desactivar la calibración, respectivamente.

## **17.7 Corrección de la superficie curva**

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 permiten corregir la distancia proyectada durante la inspección con un palpador angular de tubos, cilindros y otras piezas curvas. Esta herramienta es útil solamente en las inspecciones de piezas curvas, en la dirección de la trayectoria acústica del palpador. Ella permite corregir la proyección horizontal y vertical (profundidad) hacia el reflector, en función al espesor y el diámetro de la pieza.

Esta corrección se aplica a inspecciones de superficies curvas, con el palpador colocado en el diámetro externo o interno de la pieza. Consúltese el capítulo 12 en la página 245 para mayor información sobre la activación de la corrección de la superficie curva.

---

## 18. Mantenimiento y diagnóstico y solución de problemas

---

### 18.1 Limpieza del equipo

Cuando sea necesario, limpie el equipo con un trapo humedecido de agua jabonosa suave.

### 18.2 Verificación de las juntas tóricas y estancas

Los equipos de la serie EPOCH™ 1000 están dotados de juntas que protegen el equipo interno del medio ambiente, como:

- Juntas estancas del compartimiento de la batería.
- Juntas estancas del compartimiento de las conexiones para computadora.
- Válvula de membrana.
- Junta tórica principal entre la parte superior e inferior de la caja del equipo y la banda de aluminio del disipador de calor.
- Junta tórica de la cubierta del conector *phased array*.
- Junta estanca del palpador de ultrasonidos convencionales.

Limpie estas juntas y verifique su estado regularmente para asegurar la integridad de la protección del *hardware*.

## 18.3 Protección de la pantalla

Todos los equipos de la serie EPOCH™ 1000 cuentan con una película de plástico transparente que protege la pantalla. Deje esta película en su lugar para que la pantalla del equipo esté protegida continuamente. Olympus ofrece películas de plástico transparente de repuesto en paquetes de 10 (N.º de referencia: EP1000-DP).



### ATENCIÓN

Nótese que la pantalla está permanentemente unida a la parte superior de la caja del equipo; lo cual es necesario para garantizar un sellado completo. Si la pantalla se dañara, será necesario reemplazar enteramente la parte superior de la caja del equipo y el teclado.

---

## 18.4 Calibración y mantenimiento anual

Una vez al año, envíe el equipo EPOCH™ 1000 a un centro de atención al cliente Olympus para su mantenimiento anual. Este mantenimiento incluye la calibración y la examinación y reemplaza, de ser necesario, de las juntas tóricas, estancas y de membrana para asegurar su durabilidad medioambiental. Sírvase contactar Olympus para mayor información.

## 18.5 Diagnóstico y solución de problemas

### Síntoma

El botón de arranque en el panel frontal del equipo es el único botón que funciona. Nada sucede cuando otras teclas son pulsadas.

### Causa posible

El parámetro de bloqueo de todo el teclado (**All Lock**) está activado y bloquea todas las teclas del panel frontal.

### Solución

Apague y vuelva a encender el equipo para desbloquear la teclas.



**Síntoma**

Varias herramientas *software* no están disponibles.

**Causa posible**

El parámetro de bloqueo del teclado (**Cal Lock**) está activado y bloquea todas las teclas del panel frontal.

**Solución**

Apague y vuelva a encender el equipo para desbloquear la teclas.

**Síntoma**

La imagen está congelada.

**Causa posible**

En modo de sincronización externa o única (**3/5 > Meas Setup > Trigger. = External o Single**), el equipo efectúa un disparo solamente cuando una señal externa es activada.

**Solución**

Seleccione el modo de sincronización interna (**3/5 > Meas Setup > Trigger. = Internal**). Si utiliza el modo de sincronización externa o única, asegúrese de que el sistema externo dispare la señal a la velocidad deseada.

**Síntoma**

El equipo no enciende cuando el botón de arranque es pulsado (después de actualizar el *software*).

**Causa posible**

La actualización del *software* fue interrumpida, no está completa o los datos están corrompidos.

**Solución**

1. Retire la batería y desconecte la alimentación de corriente alterna del equipo EPOCH 1000.
2. Reemplace la batería del EPOCH 1000.
3. Encienda el equipo.

**Síntoma**

El equipo se queda indefinidamente en la fase de inicio.

**Causa posible**

Los datos están corrompidos.

**Solución**

Fuerce el reinicio del equipo. Consúltese la sección 10.7 en la página 196 para mayor información sobre este procedimiento.

## 19. Especificaciones

### 19.1 Especificaciones generales y ambientales

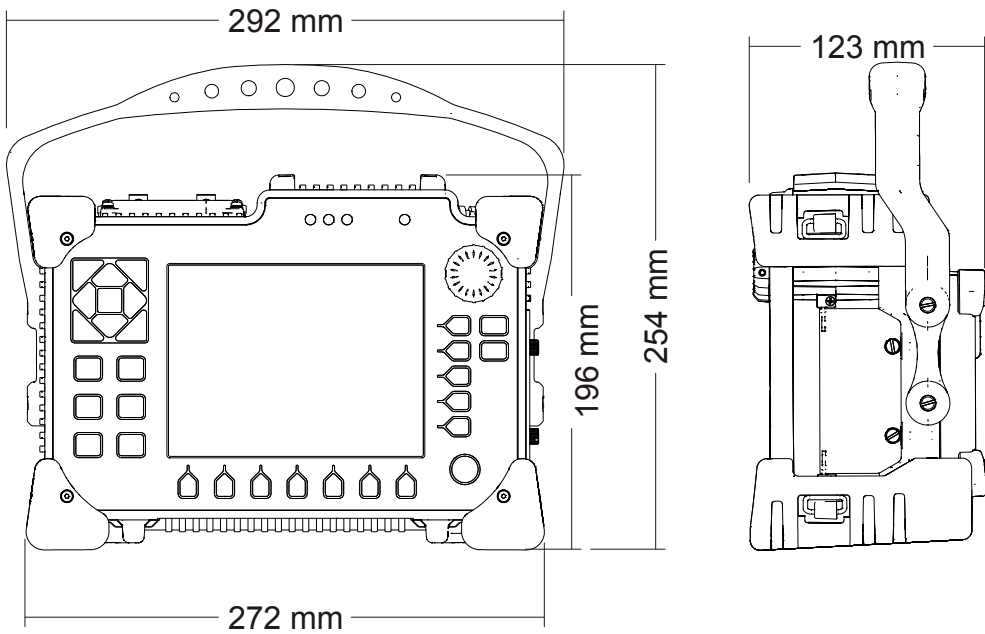


Figura 19-1 Dimensiones globales de los equipos de la serie EPOCH™ 1000

**Tabla 23 Especificaciones generales**

Parámetro	Valor
Dimensiones globales (L x A x P)	292 mm x 196 mm x 123 mm (véase la Figura 19-1 en la página 319)
Peso	3,67 kg, con la batería de Li-ion
Teclado	Inglés, japonés, chino e internacional.
Idiomas	Español, inglés, francés, alemán, italiano, japonés, chino y ruso
Conectores de palpador	BNC o LEMO 01®
Almacenamiento de datos	El equipo puede almacenar en la memoria interna hasta 10 000 ID con el A-scan o en una tarjeta CompactFlash® estándar de 2 GB.
Tipo de batería	Batería Li-ion recargable
Carga de la batería	8 horas (modo ultrasonidos convencionales) 7 horas (modo representación <i>phased array</i> )
Fuente de energía	Red CA de 100 V CA a 120 V CA, 200 V CA a 240 V CA, 50 Hz a 60 Hz.
Tipo de pantalla	Transflectiva de cristal líquido VGA (640 x 480 píxeles) color y velocidad de actualización de 60 Hz
Dimensiones de la pantalla (L x A; diagonal)	132,5 mm 99,4 mm; 165,1 mm
Tipo de garantía	Limitada de 1 año

**Tabla 24 Especificaciones ambientales**

Parámetro	Valor
Índice de protección	Diseño que satisface la exigencias de la norma IP66
Ambientes explosivos	Norma MIL-STD-810F, Procedimiento 1 y norma NFPA 70E, Sección 500, Clase 1, Div. 2, Grupo D (pendiente)
Resistencia a los choques	Norma IEC 60068-2-27, 60 g, 6 µs H.S., ejes múltiples, 18 total (pendiente)
Resistencia a las vibraciones sinusoidales	Norma IEC 60068-2-6, 50 Hz a 150 Hz a 0,03 pulg. (0,7 mm) DA ó 2 g, 20 ciclos de barrido (pendiente)
Resistencia a las caídas libres	Norma MIL-STD-810F 4.5.5 Procedimiento IV

**Tabla 24 Especificaciones ambientales (continuación)**

Parámetro	Valor
Temperatura de funcionamiento	-10 °C a +50 °C
Temperatura de almacenamiento de la batería	0 °C a 50 °C

## 19.2 Especificaciones de los canales

**Tabla 25 Especificaciones del EPOCH 1000i (representación *phased array*)**

Parámetro	Valor
Leyes focales	60
Palpador físico	16 elementos
Palpador virtual	16 elementos
Filtro de video	Desactivado, bajo y alto
Imágenes	A-scan, A-scan/S-scan y S-scan
Velocidad de actualización	60 Hz en todos los A-scan 20 Hz en todas las imágenes

**Tabla 26 Especificaciones del emisor**

Emisor	EPOCH 1000/1000iR/1000i (modo ultrasonidos convencionales)	EPOCH 1000i (modo representación <i>phased array</i> )
Emisor	Impulsos cuadrados ajustables	
PRF	5 Hz a 6000 Hz incrementos de 5 Hz	Automático, máximo de 1360 Hz
Ajustes de la alimentación	50 V a 475 V incrementos de 25 V	40 V ó 80 V
Ancho del impulso	Ajustable entre 30 ns y 10 000 ns (0,1 MHz) con la tecnología PerfectSquare™.	Ajustable entre 40 ns y 1000 ns con la tecnología PerfectSquare™.
Amortiguamiento	50 Ω, 100 Ω, 200 Ω y 400 Ω	Sin objeto
Retardo	Sin objeto	0 μs a 10 μs, resolución de 2,5 ns

**Tabla 27 Especificaciones del receptor**

Parámetro	EPOCH 1000/1000iR/1000i	EPOCH 1000i
Ganancia	0 dB a 110 dB	0 dB a 80 dB
Señal máxima de entrada	20 Vp-p	250 mVp-p por canal
Impedancia de entrada	400 $\Omega$ $\pm$ 5%	50 $\Omega$ $\pm$ 10%
Ancho de banda	0,2 MHz a 26,5 MHz, a -3 dB.	0,5 MHz a 12,5 MHz, a -3 dB.
Retardo	Sin objeto	0 $\mu$ s a 10 $\mu$ s, resolución de 2,5 ns
Ajustes de los filtros digitales	Grupo de filtros estándares (ensayo y conformidad EN12668-1): 7 filtros Grupo de filtros avanzados (no sometido al ensayo EN12668-1): 30 filtros	Ajuste automático según el palpador
Rectificación	Onda completa, onda media positiva, onda media negativa y RF.	
Supresión	0% a 80% de la altura de la pantalla completa con alarmas visuales.	
Medición de la amplitud	0% a 110% de la altura de la pantalla completa, resolución de 0,25%	

**Tabla 28 Especificaciones de la calibración**

Parámetro	EPOCH 1000/1000iR/1000i	EPOCH 1000i
Calibración automática	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velocidad de propagación de la onda ultrasonora, desplazamiento del cero</li> <li>• Haz recto (primer eco de fondo o eco a eco)</li> <li>• Haz angular (trayectoria acústica o profundidad)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velocidad de propagación de la onda ultrasonora, desplazamiento del cero</li> <li>• Sensibilidad, trayectoria acústica o profundidad</li> </ul>
Modos de inspección	Pulso-eco, emisión-recepción y transmisión directa	Pulso-eco
Unidades	Milímetros, pulgadas y microsegundos	
Rango	1,86 mm a 25 400 mm	Hasta 762 mm, 3 leyes
Velocidad de propagación de la onda ultrasonora	635 m/s a 15 240 m/s	
Desplazamiento del cero	0 $\mu$ s a 750 $\mu$ s	Sin objeto
Retardo de la imagen	-59 mm a +25 400 mm	0 al rango máximo
Ángulo de refracción	0° a 85°, en incrementos de 0,1°	60 leyes focales angulares, en incrementos de 0,5°

**Tabla 29 Especificaciones de las puertas**

Parámetro	EPOCH 1000/1000iR/1000i	EPOCH 1000i
Puertas de medición	2 puertas totalmente independientes para la medición de la amplitud y del tiempo de vuelo	
Puerta de interfaz	Opcional, con el seguimiento de la puerta 1 y puerta 2	Sin objeto
Inicio de la puerta	Variable dentro del rango de la pantalla	
Ancho de la puerta	Desde el inicio de la puerta hasta el final del rango de la pantalla	
Altura de la puerta	Variable del 2% al 95% de la altura de la pantalla completa	
Alarmas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umbral positivo y negativo</li> <li>• Profundidad mínima</li> <li>• Pérdida de la señal en la puerta IF (opcional)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umbral positivo y negativo (para la ley focal seleccionada)</li> <li>• Profundidad mínima (para la ley focal seleccionada)</li> </ul>

**Tabla 29 Especificaciones de las puertas (continuación)**

Parámetro	EPOCH 1000/1000iR/1000i	EPOCH 1000i
Cursores de referencia	2 cursores de referencia para los A-scan	2 cursores de referencia para los A-scan 4 cursores de referencia para las imágenes

**Tabla 30 Especificaciones de la medición**

Parámetro	EPOCH 1000/1000iR/1000i	EPOCH 1000i
Lecturas de la medición	6 campos de lecturas disponibles (selección manual o automática)	
Puerta 1	Espesor, trayectoria acústica, proyección, profundidad, amplitud, tiempo de vuelo, profundidad mínima/máxima, amplitud mínima/máxima	
Puerta 2	Igual que la puerta 1	
Puerta IF (opcional)	Espesor	
Mediciones eco a eco	Estándar. Selección puerta 2-1, puerta 2-IF o puerta 1-IF	Sin objeto
Otras mediciones	Valor (dB) del sobreimpulso para la curva DGS/AVG, orificio de fondo plano (tamaño del reflector equivalente) para la curva DGS/AVG, norma AWS D1.1/D1.5 (D), valor de supresión	
Curvas DAC/TVG	Estándar	
Puntos DAC	Hasta 50 puntos, rango dinámico de 110 dB	Hasta 50 puntos, rango dinámico de 40 dB por ángulo
Curvas DAC especial	Curva DAC de tipo 20% - 80% y curva DAC personalizada (hasta 6 curvas)	Sin objeto
Tabla TVG	Hasta 50 puntos, rango dinámico de 110 dB, compatible con la puerta IF en todos los ajustes de la PRF	Hasta 50 puntos, rango dinámico de 40 dB por ángulo
Corrección de la superficie curva	Estándar. Corrección en el diámetro interno o externo para mediciones angulares	



## 19.3 Especificaciones de las entradas/salidas

**Tabla 31 Especificaciones de las entradas/salidas**

Parámetro	Valor
Puertos USB	1 puerto USB cliente, 2 puertos USB servidor (USB 1.1)
Salida de video	Salida VGA estándar
RS-232	Sí
Salidas analógicas	4 salidas analógicas entre 1 V y 10 V de la escala total, máximo de 4 mA
Salidas de alarma	6 salidas de alarmas, TTL de 5 V, 10 mA
Entrada/Salida del disparador	Entrada: TTL de 5 V Salida: TTL de 5 V, 10 mA
Salidas del codificador	Línea de 2 ejes (cuadratura) en modo ultrasonidos convencionales solamente

**Tabla 32 Asignación de pines del conector D sub de 26 pines ALARMS**

Pin	Señal	Descripción
1	+5 V	Tensión +5 V
2	+5 V	Tensión +5 V
3	GND	Puesta a tierra
4	GND	Puesta a tierra
5	ALARM COMBINED	Alarmas combinadas
6	ALARM GATE1	Alarma de la puerta 1
7	ALARM GATE 2	Alarma de la puerta 2
8	ALARM GATE 3	Alarma de la puerta IF
9	SPARE OUT 0	Salida de reserva 0
10	ALARM CLK	Reloj de la alarma
11	EXT TRIG OUT	Salida del disparador externo
12	SPARE OUT 1	Salida de reserva 1
13	GND	Puesta a tierra
14	GND	Puesta a tierra

**Tabla 32 Asignación de pines del conector D sub de 26 pines ALARMS (continuación)**

Pin	Señal	Descripción
15	ENCD INT X	Incremento del codificador en el eje X
16	ENCD DIR X	Dirección del codificador en el eje X
17	ENCD DIR Y	Dirección del codificador en el eje Y
18	ENCD INT Y	Incremento del codificador en el eje Y
19	SPARE IN 0	Entrada de reserva 0
20	EXT TRIG IN	Entrada del disparador externo
21	SPARE IN 1	Entrada de reserva 1
22	SPARE IN 2	Entrada de reserva 2
23	NO CONNECT	Ninguna conexión
24	NO CONNECT	Ninguna conexión
25	GND	Puesta a tierra
26	GND	Puesta a tierra

**Tabla 33 Asignación de pines del conector D sub de 9 pines ANALOG OUT**

Pin	Señal	Descripción
1	ANALOG OUT 1	Salida analógica 1
2	ANALOG OUT 2	Salida analógica 2
3	GND	Puesta a tierra
4	GND	Puesta a tierra
5	ANALOG OUT 3	Salida analógica 3
6	ANALOG OUT 4	Salida analógica 4
7	GND	Puesta a tierra
8	GND	Puesta a tierra
9	NO CONNECT	Ninguna conexión

## 19.4 Especificaciones de los palpadores y de las zapatas

Los equipos EPOCH™ 1000i soportan una serie de palpadores *phased array* capaces de satisfacer las exigencias de las inspecciones críticas (véase la Tabla 34 en la página 327). Esta serie incluye palpadores estándares para la inspección de soldaduras, palpadores especializados que satisfacen las exigencias de normas particulares y un palpador estándar de 64 elementos (utilizado con otros equipos *phased array* Olympus) para escaneos lineales.

**Tabla 34** Palpadores *phased array* compatibles con el equipo EPOCH 1000i<sup>a</sup>

Número de referencia	Uso/Norma	Frecuencia (MHz)	Cantidad de elementos	Paso	Apertura activa (mm)	Elevación (mm)	Dimensiones en mm largo x ancho x alto		
2.25L8-A10P	Uso general	2,25	8	1,2	9,6 x 10	10	22,5	15,6	20,0
5L16-A10P		5,0	16	0,6	9,6 x 10	10	22,5	15,6	20,0
10L16-A10P		10,0	16	0,6	9,6 x 10	10	22,5	15,6	20,0
2.25L16-AWS1	AWS D1.1/D1.5	2,25	16	0,94	15 x 15	16	37,6	25,4	17,8
2L8-DGS1	Europa, zapata integrada/DGS-AVG	2,0	8	1	8 x 9	9	27,3	16,8	22,3
4L16-DGS1		4,0	16	0,5	8 x 9	9	27,3	16,8	22,3
5L64-A12	Uso general	5,0	64	0,6	9,6 x 10 <sup>b</sup>	10	44,6	22,5	20,0

a. Todos los palpadores están provistos de un cable de 2,5 m y un conector de estilo OmniScan. Sírvase contactar Olympus para mayor información sobre otros modelos.

b. Para grupos de emisión de 16 elementos

**Tabla 35** Zapatas compatibles con el equipo EPOCH 1000i

Número de referencia	Palpador correspondiente	Ángulo del haz de refracción nominal (en acero)	Barrido (°)	Orientación del palpador	Dimensiones en mm largo x ancho x alto		
SA10P-0L	2.25L8-A10P 5L16-A10P 10L16-A10P	OL de 0°	-30 a +30	Normal	25,4	23,1	20,0
SA10P-N55S	2.25L8-A10P 5L16-A10P 10L16-A10P	OT de 55°	30 a 70	Normal	23,0	23,2	14,2
SAWS-0L	2.25L16-AWS	OL de 0°	-30 a +30	Normal	38,0	37,6	40,0
SAWS-N55S	2.25L16-AWS	OT de 55°	30 a 70	Normal	45,3	38,0	30,3
SA12-0L	5L64-A12	OL de 0°	-30 a +30	Normal	61,8	23,0	53,4
SA12-N55S	5L64-A12	OT de 55°	30 a 70	Normal	58,0	23,0	23,0



## Apéndice A: Velocidad de propagación de las ondas ultrasonoras

La Tabla 36 en la página 329 muestra, a título indicativo, la velocidad de propagación de las ondas ultrasonoras en diversos materiales. Sin embargo ésta puede ser diferente debido a diferentes factores, como la composición, la orientación cristalográfica predominante, la porosidad o la temperatura. Para una definición precisa de la velocidad de propagación de las ondas ultrasonoras en un material dado, realice primero un ensayo en una muestra del material.

**Tabla 36 Velocidad de propagación de las ondas ultrasonoras en diversos materiales comunes**

Material	V (pulg./ $\mu$ s)	V (m/s)
Aceite de motor (SAE 20/30)	0,069	1740
Acero inoxidable austenítico 302	0,223	5660
Acero inoxidable austenítico 347	0,226	5740
Acero, 1020	0,232	5890
Acero, 4340	0,230	5850
Agua (20 °C)	0,0580	1480
Aluminio	0,249	6320
Berilio	0,508	12 900
Caucho (polibutadieno)	0,063	1610
Circonio	0,183	4650
Cloruro de polivinilo (PVC duro)	0,094	2395
Cobre	0,183	4660
Diamante	0,709	18 000
Estaño	0,131	3320

**Tabla 36 Velocidad de propagación de las ondas ultrasonoras en diversos materiales comunes (continuación)**

Material	V (pulg./ $\mu$ s)	V (m/s)
Glicerina	0,076	1920
Hierro fundida (rápido)	0,220	5600
Hierro fundido (lento)	0,138	3500
Inconel®	0,229	5820
Latón naval	0,174	4430
Lucite®	0,106	2680
Molibdeno	0,246	6250
Nailon (rápido)	0,102	2600
Níquel puro	0,222	5630
Óxido de hierro (magnetita)	0,232	5890
Plomo	0,085	2160
Poliamida (lento)	0,087	2200
Poliestireno	0,092	2340
Polietileno de alta densidad (PEAD)	0,097	2460
Polietileno de baja densidad (PEBD)	0,082	2080
Resina acrílica (Perspex)	0,107	2730
Silicio	0,379	9620
Silicona	0,058	1485
Titano Ti 150A	0,240	6100
Tungsteno	0,204	5180
Zinc	0,164	4170

### Bibliografía

1. Folds, D. L. *Experimental Determination of Ultrasonic Wave Velocities in Plastics, Elastomers, and Syntactic Foam as a Function of Temperature*. Naval Research and Development Laboratory. Ciudad de Panamá, 1971.
2. Fredericks, J. R. *Ultrasonic Engineering*. Nueva York: John Wiley & Sons, Inc., 1965.
3. *Handbook of Chemistry and Physics*. Cleveland, Ohio: Chemical Rubber Co., 1963.
4. Mason, W. P. *Physical Acoustics and the Properties of Solids*. Nueva York: D. Van Nostrand Co., 1958.
5. Papadakis, E. P. Panametrics - notas no publicadas, 1972.

## Apéndice B: Glosario

**Tabla 37 Glosario**

<b>Término</b>	<b>Definición</b>
A-scan	Formato de inspección pulso-eco en el que la representación indica la duración del trayecto del impulso en sentido horizontal (de izquierda a derecha) para representar la trayectoria acústica correspondiente. El sentido vertical (de abajo hacia arriba) indica la amplitud máxima del eco de la presión acústica recibida por el palpador.
Acoplador	Material (generalmente un líquido o gel) usado entre el palpador y la pieza para eliminar el aire entre ambos y, de esta manera, facilitar el paso de las ondas sonoras dentro y fuera de la pieza.
Amortiguamiento (control)	Resistencia variable en la salida del circuito del emisor que determina la forma del impulso de excitación. Generalmente, sirve para modificar las características del impulso y, así, optimizar la capacidad de penetración (amortiguamiento bajo) o la resolución cercana a la superficie (amortiguamiento alto).
Amplificador	Dispositivo electrónico que aumenta la amplitud de una señal de entrada por medio de una fuente de energía diferente a aquella de la señal de entrada.
Amplitud	En la pantalla, altura de una señal proveniente de una señal medida desde su punto más bajo hasta el más elevado.
Ángulo crítico, primer	Ángulo de incidencia mínimo en el primer medio donde la onda longitudinal de refracción del espécimen es eliminada.

**Tabla 37 Glosario (continuación)**

<b>Término</b>	<b>Definición</b>
Ángulo crítico, segundo	Ángulo de incidencia mínimo en el primer medio donde la onda transversal de refracción deja el cuerpo de la pieza bajo ensayo.
Ángulo de refracción	Ángulo de la reflexión del sonido en la zapata, el cual es igual al ángulo de incidencia (también en la zapata). El ángulo de reflexión se mide desde la normal hasta el haz sonoro reflejado.
Atenuación	Pérdida de la energía acústica entre dos puntos cualesquiera de un trayecto, causada por la absorción, la reflexión u otro fenómeno.
Cero acústico	Punto en la pantalla que corresponde a la superficie de entrada en la pieza.
Cero electrónico	Momento en el que el emisor envía el impulso inicial al palpador y punto en la pantalla que representa el haz de electrones que deja la línea de base de tiempos como reacción a la señal del impulso inicial proveniente del emisor.
Control del retardo	Subcircuito del generador de barrido que permite ajustar el retardo entre la emisión del impulso de inicio y el comienzo del barrido en la pantalla.
Conversión del modo	Cambio de una parte de la energía de un haz sonoro en una onda de un modo diferente. Este cambio es causado por la refracción a ángulos de incidencia diferentes que cero grados. En el campo de los END, generalmente, se trata de una conversión de ondas longitudinales en ondas transversales u ondas de superficie.
DAC (corrección de la distancia en función de la amplitud)	Método de evaluación de defectos que se vale de un bloque de calibración con reflectores de dimensiones conocidas que se encuentran a diversas distancias conocidas del palpador). Esto permite trazar en la pantalla una curva de la amplitud de dichos reflectores dentro de una distancia dada. Esta curva, a su vez, representa la pérdida de energía causada por la dispersión del haz y la atenuación.



**Tabla 37 Glosario (continuación)**

<b>Término</b>	<b>Definición</b>
Decibelio (dB)	<p>Unidad de comparación de potencias. Se dice que dos potencias, P1 y P2, difieren de n decibelios cuando: <math>n = 10 \log_{10} \left( \frac{P_2}{P_1} \right)</math></p> <p>A menudo, esta unidad sirve para expresar la intensidad acústica. En este caso, P2 representa la intensidad acústica de la onda sonora examinada y P1, la intensidad de referencia.</p>
Defecto	Discontinuidad no deseada pero no necesariamente inadmisibles.
Defecto crítico	Defecto más grande tolerable o defecto más pequeño intolerable. Generalmente, las dimensiones de un defecto crítico es establecido por una norma o una especificación técnica.
Detectabilidad	Capacidad de un sistema de ensayos (equipo o palpador) de encontrar o «ver» un reflector de dimensión dada. También se le conoce como «sensibilidad».
Distancia de la trayectoria acústica	Distancia desde el punto de incidencia del haz del palpador hasta el reflector ubicado en la pieza, calculada en base a la trayectoria real de propagación del sonido. En ensayos angulares, a veces se denomina distancia angular.
Distancia de salto	En ensayos angulares, distancia en la superficie del material que corresponde al recorrido en V de la onda sonora en el material.
Eco de acoplamiento	Condición no deseada que afecta al palpador dual y que consiste en la transferencia, por otros canales que el debido, de la energía acústica (en el material) desde el emisor hacia el receptor.
Eco de fondo	Eco proveniente del lado de la pieza opuesto a aquel sobre el cual el palpador está acoplado. Este eco representa el espesor de a la pieza en dicho punto.
Eco de referencia	Eco proveniente de un reflector de referencia.

**Tabla 37 Glosario (continuación)**

<b>Término</b>	<b>Definición</b>
Elementos piezoeléctricos	Familia de materiales (como el metaniobato de plomo, el cuarzo y el sulfato de litio) que poseen la propiedad de producir: a) una diferencial de tensión entre sus paredes cuando son deformados por una fuerza mecánica externa y b) un cambio de su propia configuración física (dimensiones) cuando se les aplica una tensión externa.
Emisor	Circuito del detector de defectos que emite la tensión del impulso inicial al palpador y al receptor.
Ensayo por inmersión	Método de ensayo —útil para inspeccionar piezas de formas irregulares— en el cual la pieza bajo ensayo es sumergida en agua (u otro líquido), el cual actúa como acoplador. El palpador también es sumergido en el líquido, pero no está en contacto con la pieza bajo ensayo.
Frecuencia	Cantidad de ciclos completos que un cuerpo oscilante efectúa o produce durante un segundo.
Frecuencia de repetición de impulsos (PRF)	Frecuencia a la cual el circuito del reloj emite los impulsos del disparador al generador de barrido y al emisor. Generalmente se expresa en términos de impulsos por segundo.
Ganancia	En electrónica, designa el aumento de la amplitud de la señal. Generalmente, se expresa en decibelios, como proporción entre la amplitud de salida (por ejemplo, de un amplificador) y la amplitud de entrada.
Haz acústico	Forma característica de la onda ultrasonora enviada en el material.
Hercio (Hz)	Unidad derivada de frecuencia definida como la frecuencia de un fenómeno cuyo período es un segundo; es decir, un ciclo por segundo. Su símbolo es el Hz. 1 kilohercio (kHz) = $10^3$ ciclos por segundo 1 megahercio (MHz) = $10^6$ ciclos por segundo
Impedancia acústica	Propiedad del material definida como el producto de la velocidad de propagación del sonido (C) por el índice de la densidad del material (d).

**Tabla 37 Glosario (continuación)**

<b>Término</b>	<b>Definición</b>
Impulso inicial	Impulso de energía eléctrica emitido por el emisor al palpador.
Impulso inicial	Término empleado para describir la tensión del impulso inicial.
Incidencia, ángulo de	Ángulo formado por el haz sonoro (en contacto con la interfase acústica) y la normal (perpendicular a la superficie) en un punto dado. Se designa por la letra griega $\alpha$ (alfa).
Indicación	Señal en la pantalla que indica la presencia de un reflector de onda sonora en la pieza bajo ensayo.
Interfase acústica	Límite entre dos medios de diferente impedancia acústica.
Línea de referencia	Línea horizontal predeterminada en la pantalla (generalmente impuesta por las especificaciones técnicas) que representa un cierto porcentaje de la altura de la pantalla completa y a la cual los ecos de referencia son comparados a los ecos de la indicación.
Linealidad horizontal o distancia	Característica de los sistemas de inspección por ultrasonidos que permite una respuesta proporcional a las diferentes señales de los ecos producidos por reflectores específicos, variables en el tiempo. Generalmente, se trata de varias reflexiones de fondo.
Linealidad vertical o amplitud	Característica de los sistemas de inspección por ultrasonidos que permite una respuesta proporcional a las diferentes amplitudes de los ecos producidos por reflectores específicos.
Longitud de onda	Distancia entre dos puntos similares de frentes de onda sucesivos; por ejemplo, la distancia entre dos partículas sucesivas cualesquiera que se encuentran en la misma fase en el medio oscilatorio. Se expresa por la letra griega $\lambda$ (lambda).
Material amortiguador	Cualquier gel, sustancia parecida al caucho o todo otro material que, al usarse en el palpador, reduce el tiempo de amortiguamiento del cristal piezoeléctrico.
Maximización	Acción de maximizar en la pantalla la altura de toda indicación, colocando el eje principal del haz sonoro directamente por encima del reflector.

**Tabla 37 Glosario (continuación)**

<b>Término</b>	<b>Definición</b>
Nivel de ganancia	Cantidad de decibelios de la ganancia calibrada añadida al nivel de referencia para garantizar la detección de reflectores potencialmente significativos al final del recorrido en V durante una inspección de soldadura.
Nivel de indicación (defecto)	Ajuste de la ganancia calibrada (decibelios) en el equipo para que el pico de la señal del eco de la indicación (o del defecto) alcance la línea de referencia en la pantalla.
Nivel de referencia	Ajuste de la ganancia calibrada (decibelios) en el equipo para que la señal del reflector de referencia alcance la línea de referencia en la pantalla.
Nivel de registro	Dimensión del defecto más pequeño posible de detectar.
Onda longitudinal	Modo de propagación de la onda caracterizada por el movimiento de sus partículas paralelo a la dirección del desplazamiento de la onda.
Ondas de superficie	Modo de propagación de la onda caracterizada por un movimiento elíptico de las partículas (moléculas) en la superficie de la pieza a medida que la onda se mueve hacia adelante; este movimiento penetra la pieza a una profundidad correspondiente a la longitud de onda.
Palpador	Unidad de ensayo.
Palpador	Dispositivo que transforma una forma de energía en otra.
Palpador angular	Palpador que transmite y recibe la energía acústica a un cierto ángulo en relación a la superficie para emitir ondas transversales u ondas de superficie en la pieza bajo ensayo.
Palpador dual	Palpador que consta de dos elementos piezoeléctricos (emisor y receptor).
Palpador monocristal	Palpador de un solo elemento piezoeléctrico usando tanto para emitir como para recibir las ondas sonoras.

**Tabla 37 Glosario (continuación)**

<b>Término</b>	<b>Definición</b>
Palpador recto (palpador de haz normal o de cero grados)	Palpador que emite el sonido en el material de manera perpendicular a la superficie.
Pérdida de la señal	También conocido como LOS, por sus siglas en inglés.
Profundidad de adquisición	Capacidad del sistema de ensayos de compensar la atenuación en el material, es decir, la capacidad del haz sonoro de ignorar pequeños reflectores como los bordes de los granos y porosidades en la pieza bajo ensayo.
Puerta	Representación de una línea de base electrónica que controla electrónicamente la distancia o la amplitud de segmentos en la pantalla.
Punto de incidencia	En un palpador angular, punto en la base de una zapata desde la cual el sonido sale y entra en la pieza bajo ensayo.
Rango	Distancia representada por la longitud (horizontal) total de la pantalla.
Rango dinámico	Diferencia entre el área de máxima y de mínima reflexión que puede ser distinguida en la pantalla (generalmente basada en decibelios).
Receptor	Circuito del detector de defectos que recibe la tensión del impulso inicial del emisor y los ecos (como tensión eléctrica) provenientes del palpador. Esta señales son rectificadas, filtradas y amplificadas por diversos circuitos secundarios antes de ser representadas en la pantalla.
Recorrido en V	Distancia angular de la propagación del sonido, medida desde la superficie superior hasta la superficie inferior del material y de regreso a la parte superior.
Reflector de referencia	Reflector de dimensión (geometría) conocida ubicado a una distancia conocida, como un orificio de fondo plano.

**Tabla 37 Glosario (continuación)**

<b>Término</b>	<b>Definición</b>
Relación señal-ruido	Relación entre las amplitudes y las indicaciones desde el defecto más pequeño considerado significativo y aquellos causados por factores aleatorios, como la dispersión de los granos o el ruido del equipo.
Resolución	Capacidad del sistema de ensayo (equipo y palpador) de distinguir reflectores a profundidades ligeramente diferentes.
Ruido de fondo	Señales parásitas causadas por los componentes del sistema de inspección por ultrasonidos y por el material bajo ensayo.
Salto	En ensayos angulares, trayectoria de la onda transversal en línea recta antes de ser reflejada por la superficie de fondo de la pieza bajo ensayo.
Sensibilidad	Capacidad del sistema de ensayo (equipo y palpador) de detectar un reflector de cierto tamaño a una distancia dada.
Supresión (control)	También conocido como «rechazo»; limita la sensibilidad de entrada del amplificador en el receptor. Su uso permite reducir o eliminar el ruido parásito o el ruido disperso de la representación de los datos en la pantalla. En la mayoría de equipos analógicos, también elimina la relación de linealidad vertical entre las amplitudes de los ecos.
Transmisión directa	Método de ensayo por medio del cual un detector emite vibraciones que son dirigidas directamente hacia otro detector que las recibe. La proporción entre la cantidad de vibración emitida y recibida representa la medida de la integridad o calidad del material bajo ensayo.
Ultrasonidos	Sonido cuya frecuencia es superior a límite perceptible por el oído humano; es decir, por encima de los 20 000 ciclos/s (20 kHz).
Variación de la ganancia en función del tiempo	Circuito que ajusta automáticamente la ganancia de manera tal la amplitud del eco de un reflector de tamaño dado sea representada a una altura constante en la pantalla, sin tomar en cuenta a la distancia que dicho reflector se encuentra.

**Tabla 37 Glosario (continuación)**

<b>Término</b>	<b>Definición</b>
Velocidad en el bloque de calibración	Velocidad de propagación de las ondas ultrasonoras en el material del bloque de calibración.
Vertical B	Lado más largo del cristal (si rectangular). El <i>software</i> calcula automáticamente la longitud efectiva.





## Apéndice C: Lista de piezas

**Tabla 38 Detectores de defectos por ultrasonidos de la serie EPOCH 1000**

Número de referencia	Descripción
EP1000I-B-UEE-L	Detector de defectos EPOCH™ 1000 con conectores BNC, entradas/salidas, fuente de energía US, teclado inglés y maleta grande (opcional).

**Tabla 39 Artículos estándares de los equipos de la serie EPOCH 1000  
(posibilidad de comprar piezas de repuesto)**

Número de referencia	Descripción
EPXT-BAT-L	Batería de Li-ion
EP-MCA-X	Cargador/adaptador («X» = configuración del cable de alimentación)
910-269	Manual del usuario de los equipos de la serie EPOCH™ 1000
EP1000-TC-S	Maleta pequeña de alta resistencia
EP1000-TC-L	Maleta grande de alta resistencia y dos rueditas

**Tabla 40 Herramientas *software* opcionales**

Número de referencia	Descripción
EP1000-IG	Puerta de interfaz para el equipo EPOCH 1000

**Tabla 41 Programa informático GageView PRO y accesorios**

Número de referencia	Descripción
GAGEVIEW-PRO-KIT-USB	Programa informático GageView™ PRO
GAGEVIEW-PRO	Programa informático GageView PRO (programa solamente)

**Tabla 42 Accesorios opcionales el equipo**

Número de referencia	Descripción
EP4P-C-USB-6	Cable USB cliente
EPXT-EC	Cargador de batería externo y autónomo
EP4-CH	Arnés de pecho

**Tabla 43 Piezas de repuesto**

Número de referencia	Cantidad	Descripción
EP1000-DP	Paquete de 10	Películas de plástico transparente para proteger la pantalla de los equipos de la serie EPOCH™ 1000
EPXT-C-VGA-6	1	Cable de salida VGA
EP1000-C-RS232-6	1	Cable de comunicación RS-232
EP1000-C-HWIO-6	1	Cable de entrada/salida <i>hardware</i> para las salidas analógicas y de alarma, y para la comunicación RS-232

---

## Lista de figuras

---

Figura 1-1	Vista delantera y posterior del EPOCH 1000i .....	20
Figura 1-2	Elementos del panel frontal del EPOCH 1000i .....	21
Figura 1-3	Teclas de dirección y perilla de ajuste .....	22
Figura 1-4	Teclas [F<n>] y [P<n>] para seleccionar un botón de la interfaz gráfica .....	23
Figura 1-5	Teclado de acceso directo en inglés y sus diferencias según el modelo .....	25
Figura 1-6	Indicadores luminosos .....	27
Figura 1-7	Ubicación de los conectores de palpadores convencionales .....	28
Figura 1-8	Conector de palpador <i>phased array</i> .....	30
Figura 1-9	Cubierta del conector <i>phased array</i> .....	31
Figura 1-10	Conectores de salida analógica y salida de alarma .....	32
Figura 1-11	Puerta del compartimiento de la batería .....	33
Figura 1-12	Compartimiento de los conectores de computadora .....	34
Figura 1-13	Ángulos de inclinación del equipo con los soportes inferior y trasero .....	36
Figura 2-1	Ubicación del botón de arranque y del indicador luminoso de alimentación del EPOCH 1000 .....	40
Figura 2-2	Página Beam cuando un palpador <i>phased array</i> es conectado .....	41
Figura 2-3	Toma de adaptador de CA .....	42
Figura 2-4	Indicador de carga de la batería .....	43
Figura 2-5	Compartimiento de la batería .....	46
Figura 3-1	Gráfico seccionado de los elementos de la pantalla .....	50
Figura 3-2	Síntesis de la organización de los menús en modo UT .....	51
Figura 3-3	Indicador de lista de menús (1/5) .....	52
Figura 3-4	Convención de escritura para seleccionar los elementos de los menús .....	53
Figura 3-5	Fondo amarillo del botón resaltado .....	54
Figura 3-6	Ejemplo de un nombre de archivo y un ID en la barra de mensajes .....	55
Figura 3-7	Ejemplo de un mensaje en la barra .....	56
Figura 3-8	Ejemplo de indicadores <i>software</i> .....	56
Figura 3-9	Parámetros permanentes ángulo y ganancia .....	57
Figura 3-10	Botones de acceso directo a los parámetros del rango y retardo .....	57

Figura 3-11	Ejemplo de un campo de lectura de la medida y de sus íconos respectivos .....	58
Figura 3-12	Ejemplo del diseño A/S Vert en la pantalla en tiempo real .....	58
Figura 3-13	Zona de los indicadores .....	59
Figura 3-14	Página de configuración Beam .....	67
Figura 3-15	Página de configuración Color .....	68
Figura 3-16	Página de configuración A-scan .....	69
Figura 3-17	Página de configuración Meas .....	71
Figura 3-18	Ejemplo medidas e íconos en los campos de lectura .....	72
Figura 3-19	Página de configuración General .....	77
Figura 3-20	Página de configuración Owner Info .....	79
Figura 3-21	Página de configuración Status .....	80
Figura 3-22	Página de configuración Display .....	81
Figura 3-23	Teclado virtual de la página de configuración Owner Info .....	86
Figura 3-24	Ejemplo de un cuadro de diálogo .....	87
Figura 5-1	Nivel de supresión como una línea horizontal .....	102
Figura 5-2	Ejemplo de una envolvente de la señal de la memoria de picos .....	103
Figura 5-3	Parámetro X-Axis Grid Mode resaltado .....	106
Figura 5-4	Modos de cuadrícula en el eje X .....	107
Figura 5-5	Modo de cuadrícula en el eje Y .....	108
Figura 6-1	Puerta 1 y puerta 2 .....	110
Figura 6-2	Submenú Gate 1 .....	111
Figura 6-3	Botón de acceso directo a los ajustes de las puertas .....	112
Figura 6-4	Página de configuración Gates .....	114
Figura 6-5	Triángulo que indica el modo de medición Flanco, Pico y 1er Pico .....	115
Figura 6-6	Ejemplo de una medición eco a eco .....	118
Figura 6-7	Marcas de gradación que indican el tipo de alarma de umbral .....	121
Figura 6-8	indicador de la alarma de profundidad mínima .....	122
Figura 7-1	Cursores de referencia activos en el A-scan .....	126
Figura 8-1	Conector de salida VGA/RS-232 .....	130
Figura 8-2	Página de configuración A-Out .....	131
Figura 9-1	Ejemplo de una señal de calibración en la puerta .....	140
Figura 9-2	Cuadro de diálogo Enter Value for Zero Cal .....	141
Figura 9-3	Segunda señal de calibración en la puerta .....	142
Figura 9-4	Ejemplo de una señal de calibración en la puerta .....	145
Figura 9-5	Cuadro de diálogo Enter Value for Zero Cal .....	146
Figura 9-6	Segunda señal de calibración en la puerta .....	147
Figura 9-7	Ejemplo de una señal de calibración en la puerta .....	150
Figura 9-8	Cuadro de diálogo Enter Value for Zero Cal .....	151
Figura 9-9	Segunda señal de calibración en la puerta .....	152
Figura 9-10	Ejemplo de una señal de calibración en la puerta .....	155
Figura 9-11	Cuadro de diálogo Enter Value for Velocidad Cal .....	156

Figura 9-12	Marca «0» del bloque de calibración IIW .....	157
Figura 9-13	Herramienta de memoria de picos ayuda a identificar el punto de incidencia .....	158
Figura 9-14	Palpador en la marca 45° del bloque de calibración Type IIW .....	159
Figura 9-15	Ejemplo de una señal de calibración en la puerta .....	161
Figura 9-16	Cuadro de diálogo Enter Value for Zero Cal .....	162
Figura 9-17	Segunda señal de calibración en la puerta .....	163
Figura 9-18	Cuadro de diálogo Enter Value for Velocidad Cal .....	164
Figura 9-19	Palpador frente al barreno lateral en el bloque de calibración IIW .....	164
Figura 9-20	Ganancia de referencia e indicación .....	165
Figura 9-21	Ejemplo de una señal de calibración en la puerta .....	168
Figura 9-22	Cuadro de diálogo Enter Value for Zero Cal .....	169
Figura 9-23	Segunda señal de calibración en la puerta .....	169
Figura 9-24	Cuadro de diálogo Enter Value for Velocidad Cal .....	170
Figura 9-25	Bloque de calibración ASTM E164 IIW (N.º de referencia TB7541-1) .....	171
Figura 9-26	Bloque de calibración IIW Type 2 (N.º de referencia TB5939-1) .....	172
Figura 9-27	Bloque de calibración para la distancia y la sensibilidad (DSC) [N.º de referencia TB7549-1] .....	173
Figura 9-28	Bloque de calibración métrico ASTM E164 IIW (N.º de referencia TB1054-2) .....	174
Figura 9-29	Bloque de calibración ISO 7963 MAB (N.º de referencia TB1065-1) .....	175
Figura 9-30	Bloque de calibración NAVSHIPS con reflectores cilíndricos (N.º de referencia TB7567-1) .....	175
Figura 9-31	Bloque de calibración de precisión de 5 niveles de espesor (N.º de referencia 2214E) .....	176
Figura 10-1	Página de configuración Create .....	180
Figura 10-2	Página de configuración Open .....	182
Figura 10-3	Página de consulta de un archivo .....	183
Figura 10-4	Cuadro de diálogo de consulta rápida .....	186
Figura 10-5	Página de configuración Create con la pestaña de archivos de tipo 2D seleccionada .....	187
Figura 10-6	Ejemplo de un archivo de tipo INC .....	190
Figura 10-7	Página de configuración ReportSetup .....	191
Figura 10-8	Ejemplo de un informe .....	192
Figura 10-9	Parámetro de impresión Print Function en la página de configuración del informe .....	193
Figura 11-1	Zona de texto para introducir el código de activación .....	198
Figura 11-2	Página de configuración DAC/TVG .....	201
Figura 11-3	Primera etapa de configuración de la curva DAC .....	203
Figura 11-4	Un punto DAC adquirido .....	203
Figura 11-5	Dos puntos DAC adquiridos .....	204
Figura 11-6	Curva DAC con 5 puntos .....	205

Figura 11-7	Curva DAC completada .....	206
Figura 11-8	Curvas DAC y configuración TVG completadas .....	207
Figura 11-9	Curva DAC de rango reducido .....	208
Figura 11-10	Curva DAC de tipo ASME con una ganancia de inspección añadida de 3 dB .....	209
Figura 11-11	Curva DAC de tipo ASME con la ganancia de inspección añadida de 3 dB y la corrección de referencia activada .....	210
Figura 11-12	Curva DAC con la ganancia de ajuste activada .....	211
Figura 11-13	Configuración de las curvas DAC personalizadas .....	214
Figura 11-14	Curva DAC personalizada completada .....	215
Figura 11-15	Curva DAC de tipo 20% - 80% completada .....	216
Figura 11-16	Imagen de una tabla TVG completada .....	220
Figura 11-17	Configuración de la tabla TVG en progreso .....	222
Figura 11-18	A-scan de tamaño completo y tabla TVG desactivada .....	223
Figura 11-19	Página de configuración DGS/AVG .....	225
Figura 11-20	Reflector de referencia antes de la captura .....	228
Figura 11-21	Curvas DGS/AVG en la pantalla .....	229
Figura 11-22	Curva DGS/AVG con la ganancia de la curva activada .....	231
Figura 11-23	Cuadro de diálogo para confirmar el almacenamiento del valor Ref B ...	235
Figura 11-24	Herramienta AWS activada y valor de clasificación D .....	236
Figura 11-25	Puerta de interfaz activa y submenú IF Gate disponible .....	239
Figura 11-26	Página de configuración de la puerta flotante .....	241
Figura 11-27	Puerta flotante a -6 dB .....	242
Figura 11-28	Puerta flotante a -14 dB .....	243
Figura 12-1	Página de configuración Beam .....	246
Figura 12-2	Imagen S-scan de 40° a 70° de una trayectoria acústica de 100 mm .....	247
Figura 12-3	Página de configuración Edit Probe .....	252
Figura 13-1	Filtrado desactivado (izquierda) y filtrado medio (derecha) de la imagen A/S Vert .....	257
Figura 14-1	Cuatro modos de representación de las imágenes <i>phased array</i> .....	260
Figura 14-2	Cursor de selección de la ley focal y campo de lectura del ángulo en las imágenes A-scan y S-scan .....	262
Figura 14-3	Ejemplo de una paleta de colores del S-scan .....	263
Figura 14-4	Paleta de colores y paleta de grises .....	264
Figura 14-5	Ubicación de los defectos visibles en el S-scan .....	265
Figura 14-6	Ajuste óptimo desactivado y activado .....	266
Figura 14-7	Página de configuración Display .....	270
Figura 14-8	Cursor del frente del palpador activado en el S-scan .....	271
Figura 14-9	Indicadores de salto activados en el S-scan .....	272
Figura 14-10	Indicación en el A-scan y S-scan de paleta de tonos grises .....	274
Figura 15-1	Marcas de inicio y fin de la puerta en el A-scan y S-scan .....	276

Figura 16-1	Ajuste del cursor en el S-scan .....	279
Figura 16-2	Cursores de medición en el S-scan .....	280
Figura 17-1	Ejemplo de una señal de calibración en la puerta .....	286
Figura 17-2	Cuadro de diálogo Enter Value for Thin Standard .....	287
Figura 17-3	Segunda señal de calibración en la puerta .....	288
Figura 17-4	Cuadro de diálogo Enter Value for Thick Standard .....	288
Figura 17-5	Ejemplo de una señal de calibración en la puerta .....	289
Figura 17-6	Cuadro de diálogo Enter Value for Zero Cal .....	290
Figura 17-7	Lectura de la medición del espesor en la parte superior de la pantalla de adquisición del retardo de la zapata .....	291
Figura 17-8	Calibración del retardo de la zapata completada .....	292
Figura 17-9	Ejemplo de un eco capturado .....	294
Figura 17-10	Pantalla de adquisición de la calibración de la ganancia .....	295
Figura 17-11	Calibración de la ganancia completada .....	296
Figura 17-12	Palpador en el bloque IIW .....	298
Figura 17-13	Señal de calibración en la puerta .....	299
Figura 17-14	Cuadro de diálogo Enter Value for Thin Standard .....	300
Figura 17-15	Segunda señal de calibración en la puerta .....	301
Figura 17-16	Cuadro de diálogo Enter Value for Thick Standard .....	302
Figura 17-17	Palpador en la marca «0» del bloque IIW .....	303
Figura 17-18	Primer eco .....	304
Figura 17-19	Cuadro de diálogo Enter Value for Zero Cal .....	304
Figura 17-20	Pantalla de adquisición del retardo de la zapata .....	305
Figura 17-21	Calibración del retardo de la zapata completada .....	306
Figura 17-22	Eco capturado .....	308
Figura 17-23	Pantalla de adquisición de la ganancia .....	309
Figura 17-24	Calibración de la ganancia completada .....	310
Figura 17-25	Dos ecos que interfieren en la puerta .....	312
Figura 17-26	Captura de un solo eco con una puerta estrecha .....	313
Figura 19-1	Dimensiones globales de los equipos de la serie EPOCH™ 1000 .....	319





---

## Lista de tablas

---

Tabla 1	Contenido de la placa indicadora .....	2
Tabla 2	Convenciones tipográficas .....	16
Tabla 3	Historial de la revisión .....	17
Tabla 4	Teclas de acceso directo en inglés y símbolos internacionales .....	25
Tabla 5	Conectores en el compartimiento de los conectores de computadora .....	34
Tabla 6	Estado del indicador luminoso de alimentación y de batería .....	40
Tabla 7	Tipos de botones .....	55
Tabla 8	Indicadores <i>software</i> .....	56
Tabla 9	Descripción de los indicadores .....	60
Tabla 10	Menús estándares del modo UT .....	62
Tabla 12	Contenido del menú estándar 2/5 del modo UT .....	63
Tabla 13	Contenido del menú estándar 3/5 del modo UT .....	63
Tabla 11	Contenido del menú estándar 1/5 del modo UT .....	63
Tabla 14	Contenido del menú estándar 4/5 del modo UT .....	64
Tabla 15	Contenido del menú estándar 5/5 del modo UT .....	64
Tabla 16	Menús estándares del modo representación <i>phased array</i> .....	64
Tabla 17	Contenido del menú estándar 1/5 del modo PA .....	65
Tabla 18	Contenido del menú estándar 2/5 del modo PA .....	65
Tabla 19	Contenido del menú estándar 3/5 del modo PA .....	66
Tabla 20	Contenido del menú estándar 4/5 del modo PA .....	66
Tabla 21	Contenido del menú estándar 5/5 del modo PA .....	66
Tabla 22	Mediciones disponibles .....	72
Tabla 23	Especificaciones generales .....	320
Tabla 24	Especificaciones ambientales .....	320
Tabla 25	Especificaciones del EPOCH 1000i (representación <i>phased array</i> ) .....	321
Tabla 26	Especificaciones del emisor .....	321
Tabla 27	Especificaciones del receptor .....	322
Tabla 28	Especificaciones de la calibración .....	323
Tabla 29	Especificaciones de las puertas .....	323
Tabla 30	Especificaciones de la medición .....	324

Tabla 31	Especificaciones de las entradas/salidas .....	325
Tabla 32	Asignación de pines del conector D sub de 26 pines ALARMS .....	325
Tabla 33	Asignación de pines del conector D sub de 9 pines ANALOG OUT .....	326
Tabla 34	Palpadores <i>phased array</i> compatibles con el equipo EPOCH 1000i .....	327
Tabla 35	Zapatas compatibles con el equipo EPOCH 1000i .....	327
Tabla 36	Velocidad de propagación de las ondas ultrasonoras en diversos materiales comunes .....	329
Tabla 37	Glosario .....	331
Tabla 38	Detectores de defectos por ultrasonidos de la serie EPOCH 1000 .....	341
Tabla 39	Artículos estándares de los quipos de la serie EPOCH 1000 (posibilidad de comprar piezas de repuesto) .....	341
Tabla 40	Herramientas <i>software</i> opcionales .....	341
Tabla 41	Programa informático GageView PRO y accesorios .....	342
Tabla 42	Accesorios opcionales el equipo .....	342
Tabla 43	Piezas de repuesto .....	342

# Índice alfabético

## Numerales

20% - 80%, curva DAC de tipo 215

## A

[ABAJO], tecla 22

abrir archivos de datos 181

acceso directo, teclado 21, 24

accesorios opcionales del equipo 342

[ACEPTAR], tecla 22

acero al carbono y zapatas estándares (nota)  
249

activar

AWS 234

corrección de la superficie curva 170

cursor de medición 278

cursor de referencia 126

curvas DAC personalizadas 213

DAC/TVG 200

herramientas *software* 198

herramientas *software* opcionales 198

mantenimiento de picos 104

memoria de picos 103

y desactivar la cuadrícula 273

*zoom* 120

administrar datos con GageView Pro 88

adquisición

en todas las leyes focales (nota) 307

precisa de una curva (consejo) 291, 295, 306,  
309

advertencia

~ eléctrica 9

~ generales 8

señal 7

símbolo 6

símbolo de alta tensión 6

utilice solamente

baterías EPXT-BAT-L 43, 44, 47

cargador/adaptador EP-MCA 44

ajustar

alarma

profundidad mínima 122

umbral 122

amortiguamiento 94

cursor de selección de la ley focal 261

emisor 92

energía del impulso 93

fecha 78

filtro digital 98

forma de onda del emisor 96

frecuencia del emisor 96

ganancia de ajuste de la curva 211

ganancia de la curva DAC/TVG 208

ganancia de la curva DGS/AVG 230

grupo de filtros 97

avanzados 98

estándares 98

personalizados 100

hora 78

modo de inspección 95

modo de rectificación 100

nivel de registro de la curva DGS/AVG 231,  
232

parámetros 23

perilla de ajuste 22

PRF 93

puerta durante la calibración 311

- receptor 96
  - sensibilidad 89
  - ajuste óptimo
    - desactivación automática (nota) 266
    - herramienta *software* 264
    - no distorsiona la imagen S-scan (importante) 266
  - alarma
    - conector de salida de ~ 20, 31, 32
      - asignación de pines 325
    - indicadores luminosos 27
    - profundidad mínima 122
      - ajuste 122
      - en una sola puerta 122
      - modo seguimiento de la puerta 123
    - puertas 121
    - sonora 121
    - umbral 121
      - ajuste 122
  - alimentación
    - batería 43
    - corriente alterna 41, 42
    - indicador luminoso 27, 40
  - almacenar
    - archivos de datos 184
    - valor Ref B 234
  - ambiental, normas de protección 37
  - ambientes adversos (atención) 32, 35
  - amortiguamiento
    - ajuste 94
    - utilidad del (consejo) 94
  - añadir
    - corrección de las pérdidas por transferencia
      - curva DAC completada 212
      - curva DGS/AVG 229
      - curva DGS/AVG completada 230
    - ganancia de inspección 91
      - AWS 236
      - temporal 209
  - analógicas, salidas *Véase* salida analógicas
  - ángulo de refracción, verificación del 159
  - aplicaciones de inmersión 238
  - archivos
    - abrir 181
      - antes de guardar la información (nota) 181
    - almacenamiento de datos 184
    - calibración 188
    - consulta de ~ de calibración 186
    - consulta de los datos 185
    - creación de ~ de datos 180
    - incrementales 188, 190
    - introducir la información 181
    - tipos 187
  - arranque, botón de 21, 40
  - [ARRIBA], tecla 22
  - asa removible 20, 35
  - A-scan
    - escala del 267
    - herramienta *software* 101
    - rectificación 256
  - ASME III, curva de tipo 202
  - ASTM E164 IIW, bloque de calibración 171
  - atención
    - daño a la pantalla 37, 316
    - exposición a ambientes adversos 32, 35
    - filtro de video 258
    - la reinicialización forzada borra los datos del registrador de datos 196
    - no dé mantenimiento ni repare el equipo 6
    - señal 7
    - uso de equipos compatibles 6
  - auditorio 15
  - aumente el rango para ver los ecos (consejo) 205
  - Australia, conformidad
    - norma EMC 2
  - AUTO-XX%, herramienta *software* 90
    - activación (nota) 90
    - uso (nota) 90
  - aviso de exención de responsabilidad de las marcas ii
  - AWS D1.1, herramienta *software*
    - activación 234
    - descripción 233, 234
    - ecuación 233
  - AWS, herramienta *software*
    - añadir la ganancia de inspección 236
    - cálculo de los valores A y C 237
    - ganancia de inspección 236
- ## B
- barreno lateral, calibración del retardo de la zapata con un (nota) 292

- base de inclinación 20
- batería
- alimentación 43
  - cargar internamente 45
  - ciclo completo de carga/descarga 44
  - compartimiento 33
    - conectores en el ~ 32
    - puerta 20, 33
    - válvula de membrana 20
  - duración 43
  - estado de la carga 40
  - instrucciones de uso 45
  - optimizar la vida útil, nota 93
  - reemplazo 46
  - tornillos de apriete manual del compartimiento 33
  - vida útil (nota) 255
- BloqCalAcv (nota) 227
- bloques de calibración
- 5 niveles de espesor 176
    - ASTM E164 IIW 171
    - distancia y sensibilidad 173
    - IIW Type 1 V1 174
    - IIW Type 2 172
    - ISO 7963 175
    - NAVSHIPS 175
    - para palpadores angulares 171
- BNC, conector 4, 20, 28
- botón de arranque 21, 40
- C**
- cálculo de los parámetros del haz (nota) 251
- calibración
- activación y desactivación 313
  - ajuste de la puerta 311
  - archivos 188
  - automática (nota) 135
  - bloque de calibración 171
  - con un palpador angular
    - modo representación *phased array* 297
    - modo ultrasonidos convencionales 156
  - con un palpador de línea de retardo 144
    - modo eco a eco 153
  - con un palpador dual 149
  - con un palpador recto (cero grados) 139, 285
  - especificaciones 323
  - mantenimiento anual 316
  - orden (nota) 297, 311
  - preparación del equipo
    - modo representación *phased array* 282
    - modo ultrasonidos convencionales 136
    - un solo nivel de espesor conocido (nota) 143, 148
  - calibración, tipos de
    - modo representación *phased array* 283
    - retardo de la zapata 283
    - sensibilidad 284
    - velocidad de propagación 283
  - modo ultrasonidos convencionales 137
    - eco a eco (palpador recto) 138
    - espesor (palpador recto) 138
    - profundidad (palpador angular) 138
    - trayectoria acústica (palpador angular) 138
- calibrar
- cobertura completa (consejo) 282
  - distancia de la trayectoria acústica 160
- equipo
- modo representación *phased array* 281
  - modo ultrasonidos convencionales 135
- profundidad 167
- retardo de la zapata
- palpador angular 302
  - palpador recto (cero grados) 289
- sensibilidad (ganancia) 164
- diversos reflectores 284
  - palpador angular 307
  - palpador recto (cero grados) 293
  - un único reflector 284
- velocidad de propagación
- palpador angular 298
  - palpador recto (cero grados) 285
- campos de lectura de las medidas 116
- Canadá, conformidad a la norma ICES-003 10
- Cancelar, salir del cuadro de diálogo con la tecla (nota) 141, 146, 151, 156, 162, 169, 287, 300
- captura de ecos de fondo (nota) 155
- capturas de pantalla, ruta de acceso y nombre de las 194
- características
- físicas del equipo 19
  - pieza bajo ensayo 248

- técnicas 35
- cargar internamente la batería 45
- ceros al inicio del incremento automático (nota) 189
- CFC (EE.UU.), conformidad a la norma 10
- China RoHS
  - conformidad a la norma 9
  - marca 2, 10
- clasificación D, interpretación de la (nota) 237, 238
- CompactFlash, conector en el compartimiento de la batería 33
- compartimiento
  - conexiones para computadora 20, 33
  - conector de salida de video 34, 130
  - puerto USB cliente 34
  - puerto USB servidor 33, 34
  - de batería 32, 33
    - conector de CompactFlash 33
    - puerta 20, 33
    - válvula de membrana 33
  - de conexiones *phased array* 20, 30
- compatibilidad del equipo 5
- componentes del equipo 20
- computadora, compartimiento de las conexiones 33
- comunicación
  - serie 133
  - USB 133
- conectar palpador *phased array* 30
- conectores
  - alarmas 32
    - asignación de pines 325
  - BNC (UT) 20, 28
  - compartimiento de la batería 32
  - corriente alterna 20
  - entrada/salida 31
  - LEMO 01 4
  - LEMO 01 (UT) 28
  - palpador *phased array* 29, 30
  - palpadores convencionales 4, 28
  - para computadora 20
  - puerto USB cliente 34
  - puerto USB servidor 34
  - salida analógica 20, 31, 32
    - asignación de pines del conector 326
  - salida de alarma 20, 31
  - salida de video 34, 130
  - transmisión y recepción 28
  - VGA/RS-232 34
- configurar
  - curva DGS/AVG, completar la 227
  - curva TVG con la tabla TVG 220, 221
  - equipo antes de la calibración
    - modo representación *phased array* 282
    - modo ultrasonidos convencionales 136
  - informe 191
  - tabla TVG 219
  - tabla TVG personalizada 219
- conformidad
  - CFC (EE.UU.) 10
  - C-Tick (Australia) 2
  - ICES-003 (Canadá) 10
  - RoHS (China) 9
- congelamiento de la pantalla
  - modo representación *phased array* 269
  - modo ultrasonidos convencionales 104
- consejos
  - adquisición precisa de una curva 291, 295, 306, 309
  - aumente el rango para ver los ecos 205
  - captura del pico de la señal con la memoria de picos 160, 165, 167
  - cobertura completa de calibración 282
  - incremento grueso o fino 24
  - lectura automática de la medida 137
  - primer eco de fondo en la puerta 299
  - rango expandido 137
  - saturación de la primera señal 154
  - señal de consejo 8
  - utilidad del amortiguamiento 94
- consultar
  - contenido completo del archivo 185
  - rápidamente sólo un archivo CAL (nota) 186
  - rápidamente un archivo CAL 186
- convenciones tipográficas 16
- corrección de la amplitud en función de la distancia *Véase* curvas DAC/TVG
- corrección de la referencia 200
- corrección de la superficie curva 314
  - activación 170
- corrección de las pérdidas por transferencia

- ajuste (nota) 230
  - curva DAC completada 212
  - curva DGS/AVG 229
    - añadir a una curva completada 230
  - corriente alterna
    - alimentación 41, 42
    - conector 20
  - corriente continua, símbolo 2
  - crear archivos de datos 180
  - C-Tick, marca 2
  - cuadrículas
    - modo ultrasonidos convencionales
      - 100% ó 110% 108
      - estándar 107
      - saltos 107
      - selección 105
      - trayectoria acústica 107
      - vertical y horizontal 105
    - representación *phased array* 273
      - activación y desactivación 273
  - cuadrículas y escalas 266
  - cubierta del conector *phased array* 30, 20
  - cursor
    - de medición
      - activación 278
      - mediciones 279
      - posición 278
      - X e Y 277
    - de referencia 125
      - A y B 125
      - activación 126
      - estado 126
      - mediciones 127
      - posición 126
    - de selección de la ley focal 261
    - del frente del palpador (máscara) 271
  - curvas DAC/TVG
    - activación 200
    - ajustes de la ganancia 208
    - ASME 202
    - ASME III 202
      - ejemplo de una configuración 202
    - curva DAC
      - 20% - 80% 215
      - 80% de la altura de la pantalla completa (consejo) 203
    - corrección de las pérdidas por transferencia 212
    - JIS 212
      - personalizada 213
      - personalizada, activación y ajuste 213
    - ganancia de ajuste 211
    - tabla TVG 217
      - configuración 219
      - configuración de una curva TVG 220, 221
      - configuración manual 218
      - configuración personalizada 219
      - inspección por inmersión 217
      - materiales altamente atenuantes 218
  - curvas DGS/AVG 223
    - activación y configuración 224
    - ajuste 229
    - ajuste de la ganancia 230
      - nota 230
    - ajuste del nivel de registro 231, 232
    - completar la configuración 227
    - corrección de las pérdidas por transferencia 229
      - ganancia 230
      - medición de la atenuación relativa 232
      - ventajas de la técnica de medición (nota) 231
- D**
- [DERECHA], tecla 22
  - derechos de autor ii
  - descarga eléctrica (peligro) 3, 29
  - descripción del producto 13
  - diagnóstico y solución de problemas 316
    - imagen congelada 317
    - nota 196
    - teclas no funcionan en el panel frontal 316
  - digital, filtro 258
  - dimensiones del equipo 319
  - dirección, teclas de 22
  - directivas
    - EMC 10
    - RAEE 2, 9
  - disparo único (nota) 93
  - distancia y sensibilidad, bloque de calibración 173
  - documento
    - auditorio 15

- convenciones tipográficas 16
  - derechos de autor ii
  - fecha de publicación ii
  - historial de la revisión 17
  - número de referencia ii
  - revisión ii
  - sinopsis 15
- E**
- eco a eco
    - calibración en modo ultrasonidos convencionales (palpador recto) 138
    - medición 117
  - ecos de fondo, captura de (nota) 155
  - EE.UU, conformidad a la norma FCC 10
  - EMC, conformidad a la directiva 10
  - emisor
    - ajuste 92
    - ajuste de la energía del impulso 93
    - ajuste de la forma de onda 96
    - ajuste de la frecuencia 96, 255
    - ajuste manual 254
  - EN12668-1 y ajuste del filtro 99
  - energía del impulso 255
  - entrada/salida
    - características 129
    - conectores 31
  - equipo
    - accesorios opcionales 342
    - características físicas 19
    - compatibilidad 5
    - componentes 20
    - configuración antes de la calibración
      - modo representación *phased array* 282
      - modo ultrasonidos convencionales 136
    - dimensiones 319
    - especificaciones *Véase* especificaciones
    - herramientas *software* opcionales 341
    - limpieza 315
    - modelos 14
    - panel frontal 21
    - pantalla en el panel frontal 20
    - reinicialización forzada 196
    - reparaciones y modificaciones 6
    - soportes 35
    - tipos de reinicialización 194
    - uso previsto 5
  - escala
    - ~ horizontal y frente de la zapata (nota) 267
    - A-scan 267
    - S-scan 267
  - escala y cuadrículas 266
  - [ESCAPE], tecla 22
  - especificaciones
    - ambientales 320
    - asignación de pines
      - conector de salida analógica 326
      - conector de salida de alarma 325
    - calibración 323
    - canal en modo representación *phased array* 321
    - emisor 321
    - entradas/salidas 325
    - generales
    - medición 324
    - palpadores *phased array* 327
    - puertas 323
    - receptor 322
    - zapatillas *phased array* 327
  - espesor
    - calibración en modo ultrasonidos convencionales (palpador recto) 138
    - medición no lineal con palpador dual (nota) 149
    - pieza delgada y frecuencia del palpador (nota) 140
- F**
- fecha, ajustar la 78
  - filtro
    - ~ digital del receptor 97, 258
    - ajuste 98
    - ajuste y norma EN12668-1 99
    - de video 257
      - importante 258
      - nota 257
    - grupo
      - ajuste 97
      - avanzado 98
      - estándar 98
      - personalizado 100
  - [Fn], teclas de función 21, 23



forma de la pieza bajo ensayo 248  
frecuencia de repetición de impulsos (PRF) 92

## G

GageView 88  
  medidas personalizadas 71  
  número de referencia 342  
ganancia  
  ~ de ajuste de la curva 211  
  ~ de inspección (ganancia de escaneo) 91, 208  
  añadir 91  
  AWS 236  
  ~ de inspección temporal 209  
  ~ de referencia 91  
  ajustes para la curva DAC/TVG 208  
  curva DGS/AVG 230  
  incremento grueso (nota) 91  
garantía 10  
  general, símbolos de advertencia 6  
glosario 331  
grupos de menús 62

## H

haz, ignorar el eco de la dispersión del (nota)  
  163  
herramientas *software* 49  
hora, ajustar la 78

## I

ICES-003 (Canadá), conformidad 10  
ignorar el eco de la dispersión del haz (nota)  
  163  
IIW Type 1 V1, bloque de calibración 174  
IIW Type 2, bloque de calibración 172  
imágenes A-scan y S-can, modo representación  
  *phased array* 259  
importante  
  adquisición en todas las leyes focales con la  
  puerta 293, 297, 307, 311  
  herramienta *software* del ajuste óptimo 266  
  nivel de la supresión 268  
  señal 7  
imprimir informes 191  
impulso, ajuste de la energía del 93  
INC, archivo de tipo 190  
incrementales, archivos 188

incremento grueso o fino (consejo) 24  
indicación fuera del área de la puerta (nota) 116  
indicadores en la pantalla 59  
  de batería (estado) 40  
  de saltos (máscara) 272  
indicadores luminosos 27  
  de alarma 27  
  de alimentación 27, 40  
  estado 40  
informes, configuración e impresión de 191  
inspección  
  ajuste del modo de ~ 95  
  con palpadores angulares (nota) 267  
  ganancia de ~ 208  
inspección por inmersión con la puerta de  
  interfaz (nota) 218  
introducir información del archivo 181  
IP66 37  
ISO 7963, bloque de calibración 175  
[IZQUIERDA], tecla 22

## J

juntas  
  estancas 36  
  membrana 36  
  tóricas 36

## L

lectura automática de la medida (consejo) 137  
LEMO 01, conector 4, 28  
ley focal  
  ajuste del cursor de selección 261  
  alcance y resolución 249  
limpieza del equipo 315  
lista de piezas 341

## M

mantenimiento de picos  
  activación 104  
  modo representación *phased array* 268  
  modo ultrasonidos convencionales 104  
mantenimiento y calibración anual 316  
manual del usuario 5  
máscaras  
  cursor del frente del palpador 271  
  indicador de salto 272

- modos de las cuadrícula 273
  - representación de las cuadrículas 270
  - materiales
    - altamente atenuantes 218
    - velocidad de propagación de la onda ultraso-  
nora en ~ 329
  - medición
    - con la puerta 1 y 2 110
    - con los cursores 279
  - medición de la atenuación relativa 232
  - medición, modos de
    - flanco 114
    - seguimiento de la puerta y eco a eco 117
  - mediciones disponibles 72
  - medidas, campos de lectura de las 116
  - memoria de picos
    - activación 103
    - capturar el pico de la señal (consejo) 160, 165,  
167
    - modo de rectificación RF (nota) 103
    - modo representación *phased array* 268
    - modo ultrasonidos convencionales 102
    - punto de incidencia (nota) 158
  - menús
    - grupos de 62
    - lista de
      - modo representación *phased array* 64
      - modo ultrasonidos convencionales 62
  - modelos del equipo 14
  - modo
    - ajuste del ~ de inspección 95
    - ajuste del ~ de rectificación 100
    - eco a eco, calibración con un palpador de lín-  
ea de retardo 153
    - RF y herramienta *software* de supresión (nota)  
268
  - modo representación *phased array*
    - calibración del equipo 281
    - configurar el equipo antes de la calibración  
282
    - congelamiento de pantalla 269
    - cursor de selección de la ley focal 261
      - ajuste 261
    - cursores X e Y 277
    - imágenes A-scan y S-scan (nota) 261
    - lista de menús 64
    - mantenimiento de picos 268
    - memoria de picos 268
    - modos de representación 259
    - paleta de colores del S-can 262
    - ubicación de las puertas 275
  - modo RF 256
    - paleta de rectificación (nota) 256
    - puerta flotante (nota) 243
  - modo ultrasonidos convencionales
    - calibración del equipo 135
    - configurar el equipo antes de la calibración  
136
    - congelamiento de pantalla 104
    - cursores A y B 125
    - herramientas *software* 197
      - A-scan 101
      - activar 198
      - bajo licencia 197
    - listas de menús 62
    - mantenimiento de picos 104
    - memoria de picos 102
    - puerta de interfaz 238
- ## N
- NAVSHIPS, bloque de calibración con reflecto-  
res cilíndricos 175
  - ningún identificador activo, mensaje de error  
(nota) 184
  - nivel de registro de la curva DGS/AVG 231, 232
  - niveles (5) de espesor, bloque de calibración 176
  - normas de protección ambiental 37
  - notas
    - tecla [GATE]
      - grupo de menús precedente 113
      - puertas activadas solamente 113
    - abrir un archivo antes de guardar la informa-  
ción 181
    - acero al carbono y zapatas estándares 249
    - activación de la herramienta AUTO-XX% 90
    - adquisición en todas las leyes focales 307
    - ajuste de la corrección de las pérdidas por  
transferencia 230
    - ajuste de la ganancia de la curva DGS/AVG  
230
    - ajuste del filtro y norma EN12668-1 99
    - cálculo de los parámetros del haz 251

- calibración automática 135
  - calibración con un solo nivel de espesor conocido 143, 148
  - calibración del retardo de la zapata con un barreno lateral 292
  - captura de ecos de fondo 155
  - ceros al inicio del incremento automático 189
  - ciclo completo de carga/descarga de la batería 44
  - clasificación D 237
  - consulta rápida de archivos CAL solamente 186
  - cuadrícula curva del S-scan 274
  - curva DAC al 80% de la altura de la pantalla completa 203
  - diagnóstico y solución de problemas 196
  - diferencias en el resultado 96
  - equipo de disparo único 93
  - escala horizontal y frente de la zapata 267
  - espesor delgado y frecuencia del palpador 140
  - filtro de video 257
  - herramienta *software* de supresión y modo RF 101, 268
  - herramienta *software* del ajuste óptimo 266
  - ignorar el eco de la dispersión del haz 163
  - imágenes A-scan y S-scan de los diseños de pantalla 261
  - incremento grueso 91
  - indicaciones fuera del área de la puerta 116
  - inspección por inmersión con la puerta de interfaz 218
  - inspecciones con palpadores angulares 267
  - interpretación de la clasificación D 238
  - límite de la PRF en el modo representación *phased array* 254
  - memoria de picos
    - modo RF 103
    - punto de incidencia 158
  - mensaje de error Ningún identificador activo 184
  - modo RF no activo 100
  - optimizar la vida útil de la batería 93
  - orden de calibración 297, 311
  - paleta de rectificación RF 256
  - palpador dual y medición del espesor no lineal 149
  - paso automático al modo representación *phased array* 245
  - Pieza Acv y BloqCalAcv 227
  - precisión de la corrección de referencia 210
  - precisión de los valores A y C 237
  - primer eco de fondo 145
  - puerta flotante y modo RF 243
  - puertas de profundidad real y trayectoria acústica 276
  - retardo de la zapata
    - calibración con reflectores conocidos 302
    - saturación de la curva 292, 306
  - salir del cuadro de diálogo con la tecla Cancelar 141, 146, 151, 156, 162, 169, 287, 300
  - señal 8
  - sensibilidad (ganancia)
    - 110 dB 89
    - saturación de la curva 296, 310
  - tecnología PerfectSquare™ 95
  - tiempo del recorrido en transmisión directa 95
  - unidades métricas 139, 143, 148, 153, 160, 167, 285
  - uso de la herramienta AUTO-XX% 90
  - valor negativo, cursor a puerta 127
  - ventajas de la técnica de medición DGS/AVG 231
  - vida útil de la batería y del palpador 255
  - número de serie
    - formato del ~ del equipo 3
    - software* 80
- O**
- Olympus
    - dirección de la oficina ii
    - servicio técnico 11
  - orden de calibración (nota) 297, 311
- P**
- páginas de configuración
    - A-scan 69
    - Beam (haz) 246
    - Color 68
    - Create (crear) 180

- DAC/TVG 201
- DGS/AVG 225
- Display (imagen) 81, 270
- Edit Probe (modificar palpador y zapata) 252
- Gates (puertas) 114
- General 77
- Meas (medición) 71
- Open (abrir archivos) 182
- Owner Info (bienvenida) 79
- ReportSetup (informe) 191
- Status (estado del equipo) 80
- paleta de colores
  - rectificación RF (nota) 256
  - S-scan 262
- palpador
  - angular, calibración con un ~
    - modo representación *phased array* 297
    - modo ultrasonidos convencionales 156
  - de línea de retardo, calibración con un ~ 144
    - modo eco a eco 153
  - dual, calibración con un ~ 149
  - phased array*
    - compatibilidad con el equipo 327
    - conector *phased array* 29
    - reconocimiento automático 245, 253
    - selección 247
  - recto (cero grados), calibración con un ~ 139, 285
  - vida útil (nota) 255
- panel frontal 21
  - botón de arranque 21
  - pantalla 20
  - perilla de ajuste 21
  - teclado de acceso directo 21
  - teclas de función 21
  - teclas de parámetros 21
- pantalla 49
  - daños (atención) 37, 316
  - indicadores 59
  - panel frontal 20
  - protección 37, 316
- parámetros, ajuste de los 23
- paso automático al modo representación *phased array* (nota) 245
- peligro
  - descarga eléctrica 3, 29
  - señal 7
  - uso previsto del equipo 5
- PerfectSquare™, tecnología 95
- perilla de ajuste 21, 22
- personalizada, curva DAC 213
  - activar y ajustar 213
- pieza bajo ensayo, características y forma de la 248
- PiezaAcv, nota 227
- piezas de repuesto 342
- piezas, lista de 341
- placa indicadora 2
  - ubicación 1
- [Pn], teclas de parámetros 21, 23, 21, 23
- precisión de los valores A y C (nota) 237
- prefacio 13
- preparación del equipo
  - modo representación *phased array* 282
  - modo ultrasonidos convencionales 136
- PRF
  - ajuste del valor 93
  - definición 254
  - límite en el modo representación *phased array* (nota) 254
  - tipo de ajuste, selección del 92
- primer eco de fondo (nota) 145
- primer eco de fondo en la puerta (consejo) 299
- primera señal, saturación (consejo) 154
- producto, descripción del 13
- profundidad mínima, alarma
  - seguimiento de la puerta 123
  - una sola puerta 122
- profundidad mínima, alarma de 122
- profundidad, calibración de la 167
- profundidad, calibración en modo ultrasonidos convencionales (palpador angular) de la 138
- protector de pantalla 37
- puerta 311
  - adquisición en todas las leyes focales (importante) 293, 297, 307, 311
- alarmas 121
- medición 1 y 2 110
- medición en modo seguimiento 117
- modo ultrasonidos convencionales 109
- modos de medición 114

primer eco de fondo en la ~ (consejo) 299  
 ubicación en el modo representación *phased array* 275  
 puerta de interfaz, herramienta *software* 238, 113  
   activación 238  
   bajo licencia 198  
   mediciones y alarmas 239  
 puerta flotante, herramienta *software* 239  
   activación 240  
   alarmas 243  
   bajo licencia 198  
   modo -14 dB 242  
   modo -6 dB 241  
   modo RF (nota) 243  
 puertas de profundidad real y trayectoria acústica (nota) 276  
 puerto USB  
   cliente 34  
   servidor 34  
 punto de incidencia  
   ubicación del ~ 157  
   uso de la memoria de picos (consejo) 158

## R

RAEE, directiva 2  
 rango  
   ley focal 249  
   nota sobre el ~ extendido 137  
 ratón USB 27  
 receptor  
   ajuste 96  
   ajuste manual 256  
   filtro de video 257  
   filtros digitales 97, 258  
   rectificación del A-scan 256  
 reconocimiento automático del palpador *phased array* 245  
 rectificación del A-scan 100, 256  
 rectificación, ajuste del modo 100  
 reemplazo de la batería 46  
 Ref B, almacenamiento del valor 234  
 referencia, corrección de la 200  
   precisión de la comparación digital (nota) 210  
 referencia, cursor de 125  
 registrador de datos

administración 177  
 capacidad de almacenamiento 178  
 menú 179  
 reinicialización forzada 196  
   borrado de los datos del registrador de datos (atención) 196  
 reinicialización, tipos de 194  
 representación de las cuadrículas 270  
 residuos de aparatos eléctricos y electrónicos 9  
 resolución de la ley focal 249  
 resultado, diferencias en el (nota) 96  
 retardo de la zapata, calibración del barreno lateral (nota) 292  
   modo representación *phased array* 283  
   palpador angular 302  
   palpador recto (cero grados) 289  
   reflectores conocidos (nota) 302  
   saturación de la curva (nota) 292, 306  
 revisión del documento, historial 17  
 RF modo, nota 100  
 RoHS (China), conformidad a la norma 2, 10  
 RS-232, puerto de comunicación 133  
 ruta de acceso y nombre de las capturas de pantalla 194

## S

S-scan, cuadrícula curva del (nota) 274  
 salida analógica  
   conector 20, 31, 32  
   asignación de pines 326  
 salida de video, conector 34, 130  
 salida VGA 129  
 salida/entrada, conector de 31  
 salir del cuadro de diálogo con la tecla Cancelar (nota) 141, 146, 151, 156, 162, 169, 287, 300  
 saturación de la primera señal (consejo) 154  
 seguridad  
   precauciones antes del uso 8  
   señales 7  
   símbolos 6  
 selección del tipo de ajuste de la PRF 92  
 seleccionar  
   cuadrícula 105  
   menú, submenú y parámetro 82  
 señales

- advertencia 7
- atención 7
- consejo 8
- importante 7
- notas 8
- peligro 7
- sensibilidad
  - ajuste de la ganancia 89
  - calibración en modo representación *phased array* 284
    - diversos reflectores 284
    - palpador angular 307
    - palpador recto (cero grados) 293
    - un solo reflector 284
  - calibración en modo ultrasonidos convencionales 164
  - saturación de la curva de la ganancia (nota) 296, 310
- servicio técnico 11
- símbolos
  - advertencia 6
  - advertencia de alta tensión 6
  - China RoHS 2, 10
  - corriente continua 2
  - C-Tick (Australia) 2
  - RAEE 2
- sincronización de las entradas/salidas 132
- sobreimpulso 61
- sonido de la alarma de la puerta 121
- soportes del equipo 35
  - inferior 36
  - trasero 36
- S-scan, escala del 267
- supresión, herramienta *software* 267
  - acceso a la función 101
  - modo RF (nota) 101, 268
  - nivel (importante) 268

**T**

- tabla TVG 217
- tarjeta CompactFlash 179
- tecla [GATE]
  - grupo de menús precedente (nota) 113
  - puertas activadas solamente (nota) 113
- teclado
  - acceso directo 21, 24

- descripción de las teclas 25
- modelos 25
- teclas de dirección 22
- USB 27
- [ESCAPE], tecla 22
- teclas
  - [ABAJÓ] 22
  - [ACEPTAR] 22
  - [ARRIBA] 22
  - [DERECHA] 22
  - [Fn] 21, 23
  - [IZQUIERDA] 22
  - [Pñ] 21, 23
- tensión alta, advertencia 6
- tensión del impulso 255
- tiempo de vuelo 119
- tipos de calibración
  - modo representación *phased array* 283
    - retardo de la zapata 283
    - sensibilidad 284
    - velocidad de propagación 283
  - modo ultrasonidos convencionales 137
    - eco a eco (palpador recto) 138
    - espesor (palpador recto) 138
    - profundidad (palpador angular) 138
    - trayectoria acústica (palpador angular) 138
- tornillos de apriete manual del compartimiento de la batería 33
- transmisión directa, tiempo del recorrido (nota) 95
- trayectoria acústica
  - calibración de la distancia 160
  - calibración en modo ultrasonidos convencionales (palpador angular) 138

**U**

- ubicación del punto de incidencia 157
- umbral, alarma 121
- unidades métricas (nota) 139, 143, 148, 153, 160, 167, 285
- USB
  - cliente 134
  - control del teclado y ratón 27
  - puerto cliente 34
  - puerto de comunicación 133
  - puerto servidor 33, 34, 134

uso previsto del equipo 5  
utilizar solamente  
  baterías EPXT-BAT-L (advertencia) 43, 44, 47  
  cargador/adaptador EP-MCA (advertencia)  
    44

**V**

valor negativo, cursor a puerta (nota) 127  
válvula de membrana 20, 33  
variación de la ganancia en función del tiempo  
  *Véase* curvas DAC/TVG  
velocidad de propagación  
  calibración en modo representación *phased*  
    *array* 283  
  palpador angular 298  
  palpador recto (cero grados) 285  
  tabla de la  $\sim$  de las ondas ultrasonoras en

  materiales 329  
verificar  
  ángulo de refracción 159  
  juntas tóricas y estancas 315  
  versión DAS del *hardware* 80  
VGA, salida 129  
VGA/RS-232  
  conector 34

**Z**

zapatillas  
  compatibles en el modo *phased array* 327  
  estándares y material (nota) 249  
  selección 247  
  activación 120  
  utilidad 120





---

## Comentarios sobre la documentación

---

La calidad de nuestra documentación es un constante interés para Olympus. Por esta razón le pedimos, sírvase completar este cuestionario y regresarlo a:

Olympus  
 Atención: NDT Marketing Dept., Technical Publications  
 Fax: 781-419-3980  
 info@OlympusNDT.com

El siguiente cuestionario proviene de la *Society for Technical Communication and Revision Checklist* del *Technical Writing*, Séptima edición.

**Título del documento:** Manual del usuario de la serie EPOCH™ 1000

**Número del documento:** 910-269-ES — Rev. A. Junio de 2009

### Utilidad de la documentación

Por favor, sírvase clasificar la utilidad del presente documento según los siguientes criterios:

1 - Malo   2 - Debajo del promedio   3 - Promedio   4 - Encima del promedio   5 - Excelente

### Auditorio y objetivo

¿El propósito de este manual ha sido claramente establecido?	1	2	3	4	5
¿Este documento cumple su objetivo?	1	2	3	4	5
¿El auditorio ha sido claramente definido?	1	2	3	4	5
¿El documento satisface las necesidades del auditorio?	1	2	3	4	5

**Organización**

¿Las instrucciones describen la secuencia exacta de los pasos a seguir?	1	2	3	4	5
¿La organización de la documentación es apropiada y lógica?	1	2	3	4	5
¿Los encabezados son precisos y útiles?	1	2	3	4	5
¿El índice es completo y útil?	1	2	3	4	5

**Contenido**

¿Las explicaciones le han permitido entender lo que hay que hacer?	1	2	3	4	5
¿Las notas y los avisos de advertencia y cuidado aparecen en los lugares apropiados?	1	2	3	4	5
¿La información es exacta?	1	2	3	4	5
¿Los temas importantes son enfatizados debidamente?	1	2	3	4	5
¿Hay suficientes ejemplo útiles?	1	2	3	4	5

**Redacción y edición**

¿El nivel de lectura es apropiada para el auditorio?	1	2	3	4	5
¿El tono y estilo son convenientes al objetivo y al auditorio?	1	2	3	4	5
¿La terminología es consistente?	1	2	3	4	5
¿La gramática, sintaxis, ortografía y puntuación es correcta?	1	2	3	4	5

**Ilustraciones**

¿Las ilustraciones contribuyen a la utilidad del documento?	1	2	3	4	5
¿Las ilustraciones han sido integradas al texto de manera efectiva?	1	2	3	4	5
¿Los títulos de las ilustraciones son claros?	1	2	3	4	5

**Diseño del documento**

¿El diseño del documento es efectivo para el objetivo y el auditorio?	1	2	3	4	5
¿El diseño global del documento es consistente y coherente?	1	2	3	4	5
Documento en su conjunto	1	2	3	4	5

### **Comentarios adicionales**

¿Cuáles son los temas que no han sido abarcados en este documento que le gustaría sean incluidos en la próxima revisión?

---

---

---

---

---

---

---

### **Errores encontrados en el presente manual**

<b>N.º de la página</b>	<b>Descripción del error</b>
-------------------------	------------------------------

---

---

---

---

### **Identificación**

**Nombre:**

**Compañía:**

**Dirección de correspondencia:**

**Teléfono:**

**Fax:**

**Dirección electrónica:**

---

