



Manual de instalación y operación

Software Soneteste®

3.0



ATCP Engenharia Física

Lêda Vassimon, 735-A - Ribeirão Preto - Brazil - 14026-567

Tel.: +55 (16) 3289-9481

www.atcp-ndt.com

Manual de Instalación y Operación

Software Soneteste®

3.0

Software para la supervisión de máquinas de soldadura por ultrasonidos, análisis de frecuencia de dispositivos de ultrasonidos y espectrometría acústica.

Desarrollado por:

ATCP do Brasil - Alves Teodoro Cerâmicas Piezoelétricas do Brasil Ltda.

ATCP Engenharia Física

Lêda Vassimon, 735-A

Ribeirão Preto - SP, Brazil

CEP 14026-567

CNPJ: 03.970.289/0001-60

Industria Brasileira

www.atcp-ndt.com

Copyright

Copyright © 2025 by ATCP Engenharia Física

Derechos reservados.

La ATCP Engenharia Física se reserva el derecho de alterar este manual y el producto asociado sin previo aviso.

Versión 3.0
Marzo de 2025

Sumario

1. Introducción.....	5
2. Definiciones	5
3. Aplicaciones y características	5
4. Especificaciones.....	6
5. Requisitos del sistema	6
6. Instalación de software y accesorios.	7
6.1 Instalación del software por primera vez.....	7
6.2 Actualización del software Soneteste®	12
6.3 Conexión del sensor acústico y configuración de opciones de audio	13
6.4 Instalación del dispositivo de impulso automático IED	15
6.5 Instalación del soporte de muestra.....	15
7. Soporte, excitación y detección acústica	16
7.1 Soportes para probetas y objetos de ensayo	16
7.2 Excitación por impulso	18
7.2.1 Principio de funcionamiento	19
7.2.2 Influencia de la intensidad de excitación del impulso	20
7.3 Sensor acústico y adquisición	20
7.4 Disposiciones y aplicaciones típicas	22
7.4.1 Para la determinación de la frecuencia de los limpiadores ultrasónicos	22
7.4.2 Supervisión de máquinas de soldadura por ultrasonidos.....	23
7.4.3 Análisis modales básicos de dispositivos ultrasónicos	25
7.4.4 Afinación de sonotrodos y bocinas ultrasónicas	26
7.4.5 Análisis de frecuencia y resolución de problemas de generadores ultrasónicos	27
7.4.6 Inspección de piezas de polvo sinterizado en busca de grietas y defectos.	29
7.4.7 Control de calidad de las muelas	30
8. Elementos y operaciones del software	31
8.1 Menús.....	32
8.1.1 Menú Archivo.....	32
8.1.2 Menú de configuración	32
8.1.3 Menú de idioma	34
8.2 Botones y controles principales.....	34
8.2.1 Iniciar una adquisición de señal	35
8.2.2 Generar un informe de prueba	35
8.2.3 Configuración de los ajustes de adquisición y del IED	37
8.2.3 Configuración del dispositivo de impulso automático IED.....	41
8.2.4 Modo automático de adquisición.....	41
8.3 Pestaña Adquisición	42
8.3.1 Ingreso de datos, botones de criterios e indicador de juicio general.....	43
8.3.2 Subpestaña SEÑAL.....	46
8.3.3 Subpestaña ESPECTRO	47
8.3.4 Subpestaña ESPECTROGRAMA.....	49
8.4 Pestaña Resultados	50
8.5 Pestaña Estadísticas	50
8.7 Cerrar el software	52
9. Guía rápida para mediciones.	53
10. Solución de problemas.....	54
11. Advertencias	55
12. Soporte técnico.....	55
13. Garantía	55
14. Declaración de responsabilidad	55
Apéndice: Importación de archivos CSV en Microsoft Excel	56

1. Introducción

Los softwares y los equipos de ATCP Engenharia Física fueron diseñados y fabricados para durar y proporcionar un rendimiento de primer nivel. Este Manual de Instalación y Operación contiene toda la información necesaria sobre el uso y mantenimiento del Software Soneteste®.



Lea atentamente este manual antes de utilizar el software. Un uso inadecuado puede dañarlo y afectar su rendimiento.

2. Definiciones

Espectroscopía acústica: técnica de examen no destructiva que emplea frecuencias resonantes para detectar defectos y evaluar variaciones en las propiedades mecánicas de un objeto de prueba o probeta de prueba.

Frecuencias de resonancia: Las frecuencias naturales de vibración asociadas con un objeto o probeta.

Método de excitación por impulso: este método implica golpear un objeto de prueba o una probeta con un impacto mecánico para estimular simultáneamente una o más de sus frecuencias de resonancia.

Análisis de frecuencia: Examen de los componentes de frecuencia de una señal y sus características temporales.

3. Aplicaciones y características

El Software Soneteste® está dedicado a la supervisión de máquinas de soldadura por ultrasonidos, análisis de frecuencia de dispositivos ultrasónicos y espectrometría acústica de acuerdo con la norma ASTM E2001. Sus principales aplicaciones incluyen:

- Supervisión de máquinas de soldadura por ultrasonidos para la detección temprana de desvíos.
- Determinación de la frecuencia de operación de equipos de limpieza por ultrasonidos.
- Análisis modales básicos de dispositivos ultrasónicos.
- Sintonización de sonotrodos, transductores, convertidores y transformadores acústicos.
- Análisis de frecuencia y resolución de problemas de generadores de ultrasonidos.
- Inspección de piezas de polvo sinterizado en busca de grietas y defectos.
- Control de calidad de muelas abrasivas.
- Detección de defectos y grietas internas mediante espectroscopia acústica.
- Control de calidad mediante firma acústica.
- Calibración de frecuencia de fuentes de ultrasonidos.

El Software Soneteste® es un analizador de señales transitorias del cual extrae las frecuencias y la dependencia temporal para espectroscopia ultrasónica resonante y análisis de frecuencia. Identifica las frecuencias de resonancia procesando la respuesta acústica del objeto a la excitación de impulsos mecánicos y aplica criterios de aceptación automática basados en frecuencias, número de picos, proporciones y espaciamientos entre frecuencias. Además, ofrece exportación de resultados y generación de informes de prueba en formato PDF.

4. Especificaciones

Rango de frecuencia	20 Hz - 192 kHz
Tiempo de adquisición.....	0,34 – 5,46 s
Número de criterios de juicio programables	25

5. Requisitos del sistema

Sistema operativo compatible	Windows 11
Frecuencia de muestreo de la tarjeta de sonido ¹	48 kHz (mínimo) - 384 kHz (máximo)
Espacio libre en HD.....	4 Gigabytes
Puertos USB disponibles	01 puerta
Resoluciones de pantalla admitidas.....	1280 x 720 y superiores.

¹El Software Soneteste® digitaliza la respuesta acústica mediante los módulos USB de adquisición de señal ADAC+ y ADAC, o la tarjeta PCIe de adquisición de señal XONAR. La frecuencia máxima medible es igual a la mitad de la frecuencia de muestreo.

Antes de instalar el software, verifique los siguientes elementos:

- La computadora debe estar conectada a un enchufe de CA de tres clavijas con conexión a tierra y en buenas condiciones.
- Se recomienda utilizar el Software Soneteste® en ambientes con ruido ambiental moderado. Los ruidos ambientales intensos pueden afectar los resultados.

6. Instalación de software y accesorios.

6.1 Instalación del software por primera vez

Los siguientes subelementos describen en detalle los procesos de instalación y actualización del Software Soneteste® en sistemas operativos compatibles (consulte el punto 5. Requisitos del sistema), incluido el proceso de instalación de los accesorios Soneteste®. *Nota: El Software Soneteste® generalmente se suministra con una computadora DELL con el software ya instalado.*

Instalación paso a paso (Windows 11):

Paso 01: utilice la unidad flash de instalación o solicite el enlace del instalador enviando un correo electrónico a info@atcp-ndt.com.

Paso 02: busque la carpeta "Installer-Soneteste-1.0", haga clic derecho en "setup.exe" y seleccione "Run as administrador" (Fig. 1). Es recomendable cerrar todos los programas antes de comenzar el proceso de instalación.

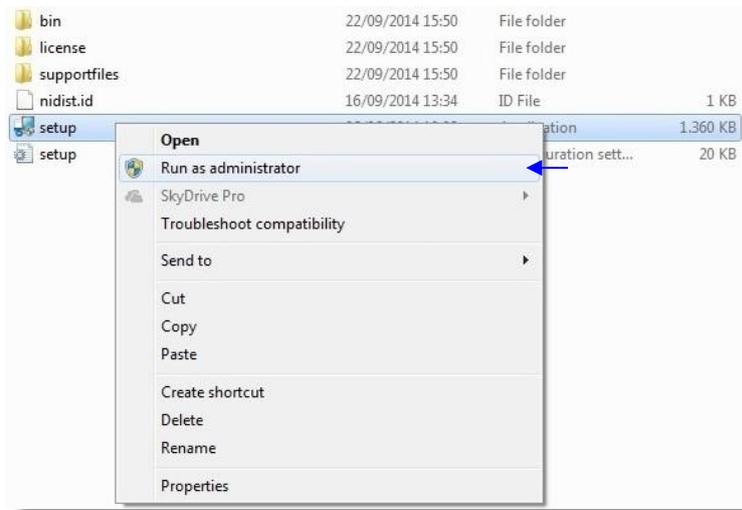


Figura 1 - Ejecutando el instalador como administrador.

Paso 03: seleccione "Yes" en la ventana "User Account Control" (Fig. 2).

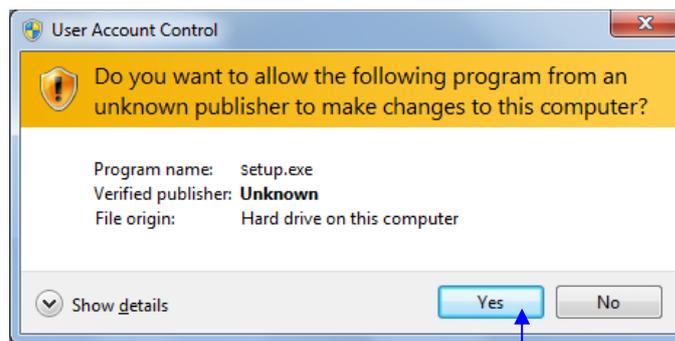


Figura 2 - Aceptando la instalación del software.

Paso 04: espere a que se cierre la ventana de abajo (Fig. 3).

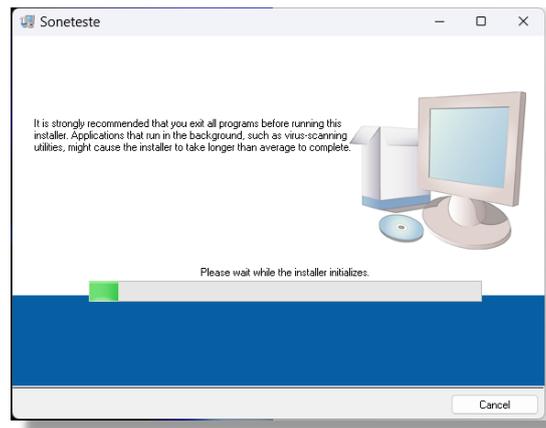


Figura 3 – Ventana de inicialización.

Paso 05: seleccione las carpetas del directorio de destino donde desea guardar los archivos de instalación. Es recomendable mantener los directorios preseleccionados. Haga clic en "Next" (Fig. 4).

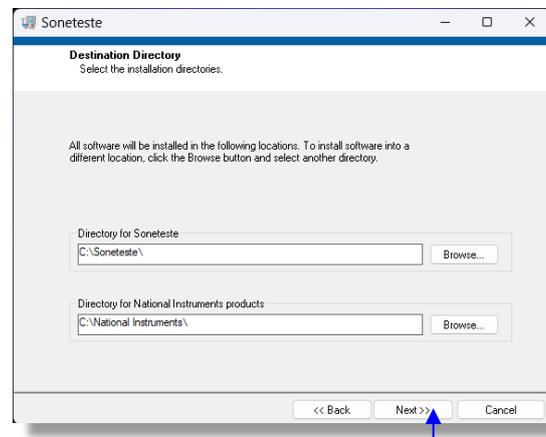


Figura 4 – Ventana Directorio.

Paso 06: lea el Acuerdo de licencia de software de National Instruments con respecto a los complementos utilizados por el Software Soneteste®. Acepte el acuerdo de licencia seleccionando " I accept the above 2 License Agreement(s)" y luego haga clic en "Next" (Fig. 5).

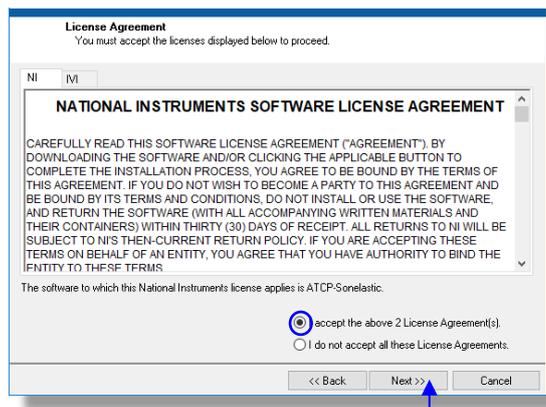


Figura 5 – Ventana de licencia de National Instruments.

Paso 07: haga clic en el botón "Next" para comenzar la instalación (Fig. 6 y 7).

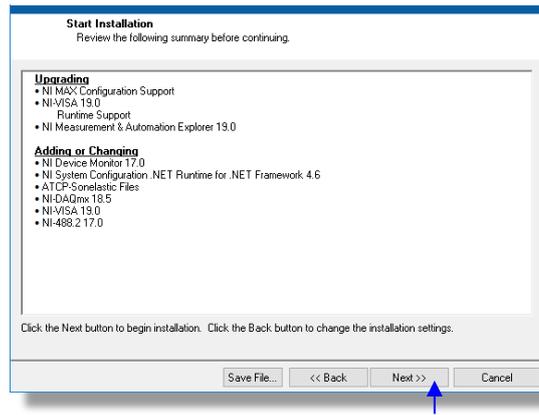


Figura 6 - Al hacer clic en "Next" para comenzar la instalación.

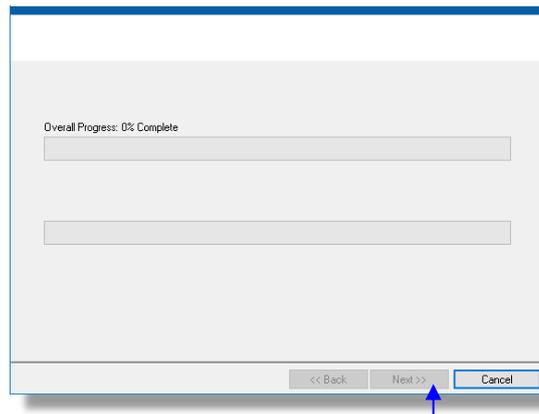


Figura 7 - después del progreso de la instalación, haga clic en "Next" para finalizar.

Paso 08: después de la instalación, haga clic en "Finish" y reinicie la computadora.

Paso 09: atribuya privilegios de administrador al Software Soneteste®. Para hacer esto, haga clic derecho en el icono de Soneteste® presentado en el escritorio, luego seleccione "Properties" (Fig. 8).

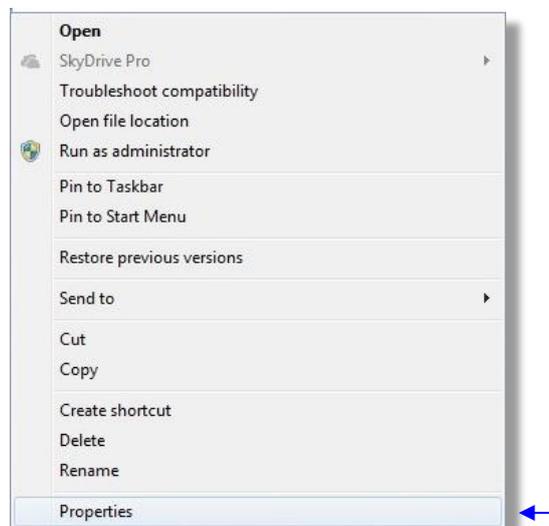


Figura 8 – Haciendo clic derecho en el icono de Soneteste® y luego en "Properties".

Paso 10: seleccione la pestaña "Compatibility" y active la opción "Run this program as an administrator" (ver Fig. 9). Para los casos de sistemas operativos con más de un usuario, haga clic en "Show settings for all users" y seleccione la opción "Run this program as an administrator". Haga clic en "Aceptar" para aceptar los cambios.

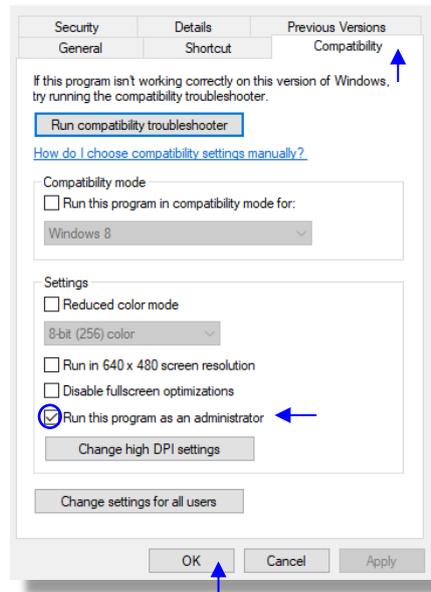


Figura 9 - Configure para ejecutar el software como administrador.

Paso 11: Autorizar el guardado y modificación del archivo. Seleccione la pestaña " Security" y habilite los permisos para todos los usuarios (use el botón Editar que se muestra en la Fig. 10). Haga clic en el botón "OK" para confirmar los cambios.

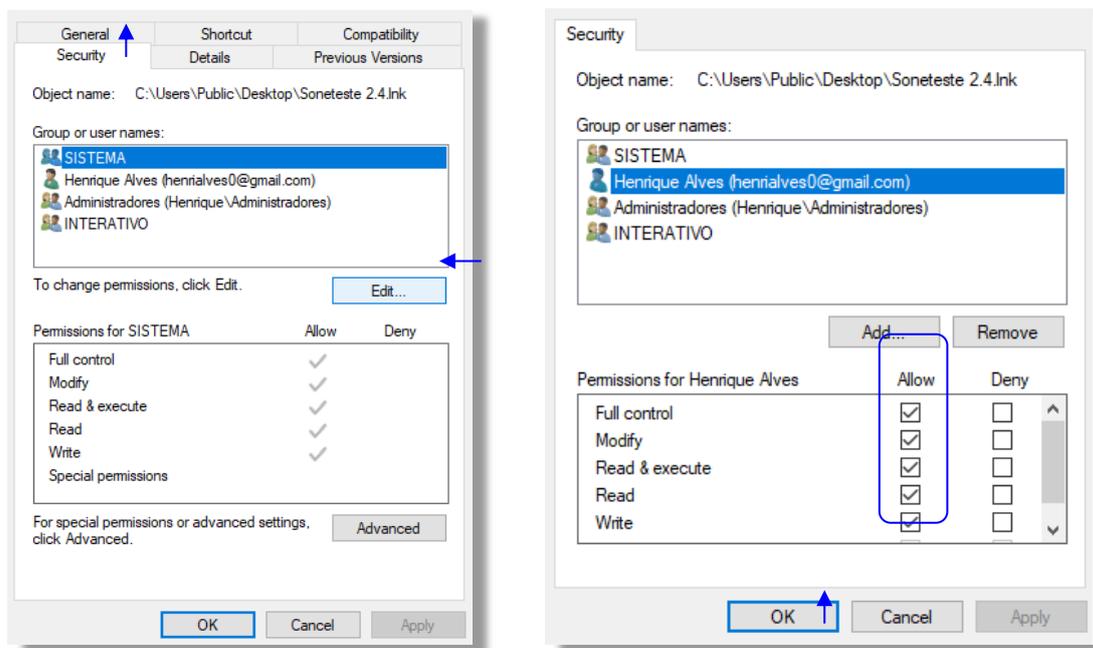


Figura 10 - Permitir que el software realice cambios de archivos para todos los usuarios y grupos.

Paso 12: active la licencia del software. Antes de ejecutar el software, es necesario activar su licencia. Para esto, abra el Software Soneteste® y complete los siguientes campos: "Name", "Enterprise" y "Contact" (dirección de correo electrónico) como se muestra en la Fig. 11. Después de eso, haga clic en "Save file" para crear una identificación. archivo. Este archivo debe enviarse por correo electrónico a ATCP Engenharia Física (info@atcp-ndt.com) para crear el archivo de licencia. La licencia solo será válida para la computadora relacionada con este archivo.

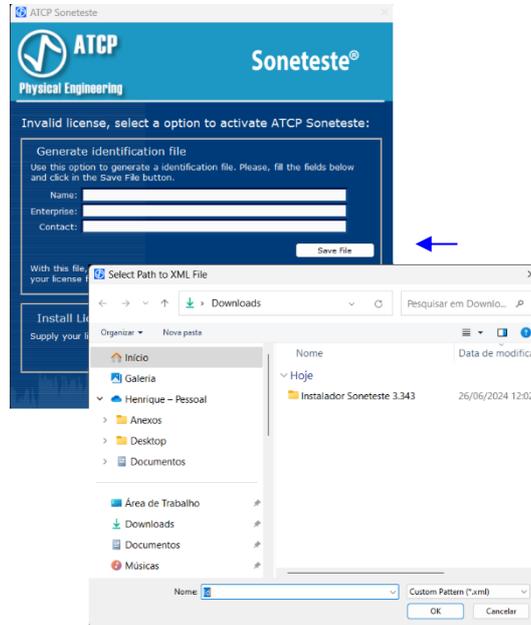


Figura 11 – Generando el archivo de identificación.

Paso 13: después de recibir el archivo de licencia, ejecute el software y cargue el archivo de licencia haciendo clic en "Activate Soneteste" (Fig. 12). El proceso de instalación está completo. Cierre el software Soneteste® y ejecútelo nuevamente, el programa estará listo para su uso.

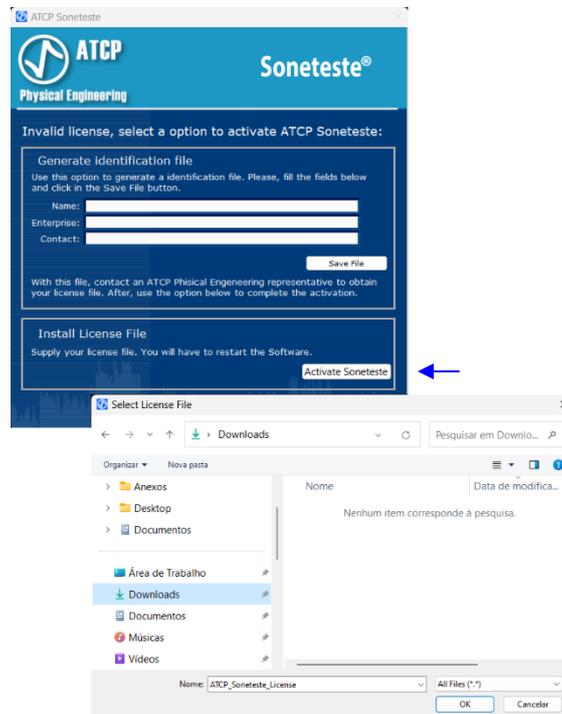


Figura 12 - Activación del software después de recibir el archivo de licencia.

6.2 Actualización del Software Soneteste®

Para actualizar el Software Soneteste®, siga estos pasos:

Paso 01: abra el "Panel de control" y haga clic en el enlace "Eliminar un programa" en la opción "Programas".

Paso 02: busque "Soneteste" en la lista de programas y funciones del sistema.

Paso 03: haga clic derecho en el icono "Soneteste" y seleccione "Desinstalar". Siga las instrucciones para desinstalar el software.

Paso 04: instale la nueva versión del Software Soneteste® como se describe en el punto 6.1 Instalación del software por primera vez.

6.3 Conexión del sensor acústico y configuración de opciones de audio

Paso 01: conecte el sensor acústico CA-PD o CA-DP-S a la tarjeta de adquisición de señal o al módulo de adquisición USB.



Figura 13 - Sensor acústico TRS P2 / conector de 3,5 mm, entrada de audio de una placa de adquisición XONAR instalada en el panel posterior de una computadora DELL y entrada de audio del módulo de adquisición ADAC.

Paso 02: configure las opciones de audio. Para evitar distorsiones en la señal de respuesta acústica, asegúrese de que ni el sistema operativo ni el software de gestión de sonido optimicen ni mejoren la señal. En el Área de notificación de Windows, haga clic derecho en el icono Altavoces/auriculares.



Figura 14 – Ícono de parlantes/auriculares.

Nota: Si este icono no se muestra en el área de notificación de Windows, es posible verificar las opciones de configuración de sonido mediante el Panel de control. Haga clic en "Hardware and sounds", y luego en "Sounds", identificado por un icono de altavoz.

Paso 03: selecciona "Sounds" en el menú.

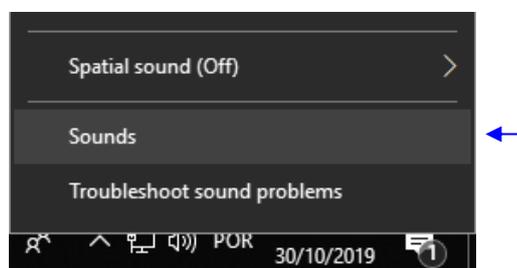


Figura 15 – Menú "Sounds".

Paso 04: en la pantalla "Sounds", seleccione la pestaña "Recording", luego haga clic izquierdo en el símbolo "Micrófono". Después de eso, haga clic en "Properties", como se muestra a continuación (Fig. 16):

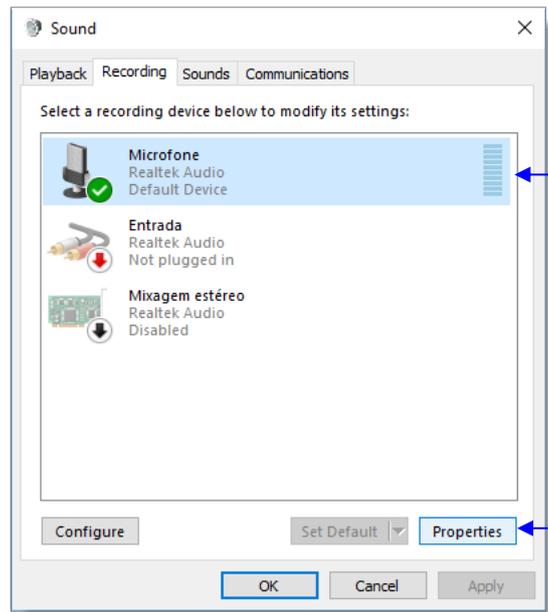


Figura 16 - Accediendo a la configuración del micrófono.

Paso 05: pueden aparecer dos tipos de configuración de sonido. Siga las instrucciones a continuación para realizar todos los cambios necesarios en ambos casos. En la nueva ventana, seleccione la pestaña "Advanced" o la pestaña "Enhancements" como se describe a continuación. Desmarque la opción "Enable audio enhancements" o marque la opción "Disable all sound effects". Aplique los cambios haciendo clic en "OK".

Paso 06: en el "Default Format" o campo equivalente, seleccione el modo con la frecuencia de muestreo más alta disponible (192000 Hz para XONAR y 48000 Hz para el módulo ADAC).

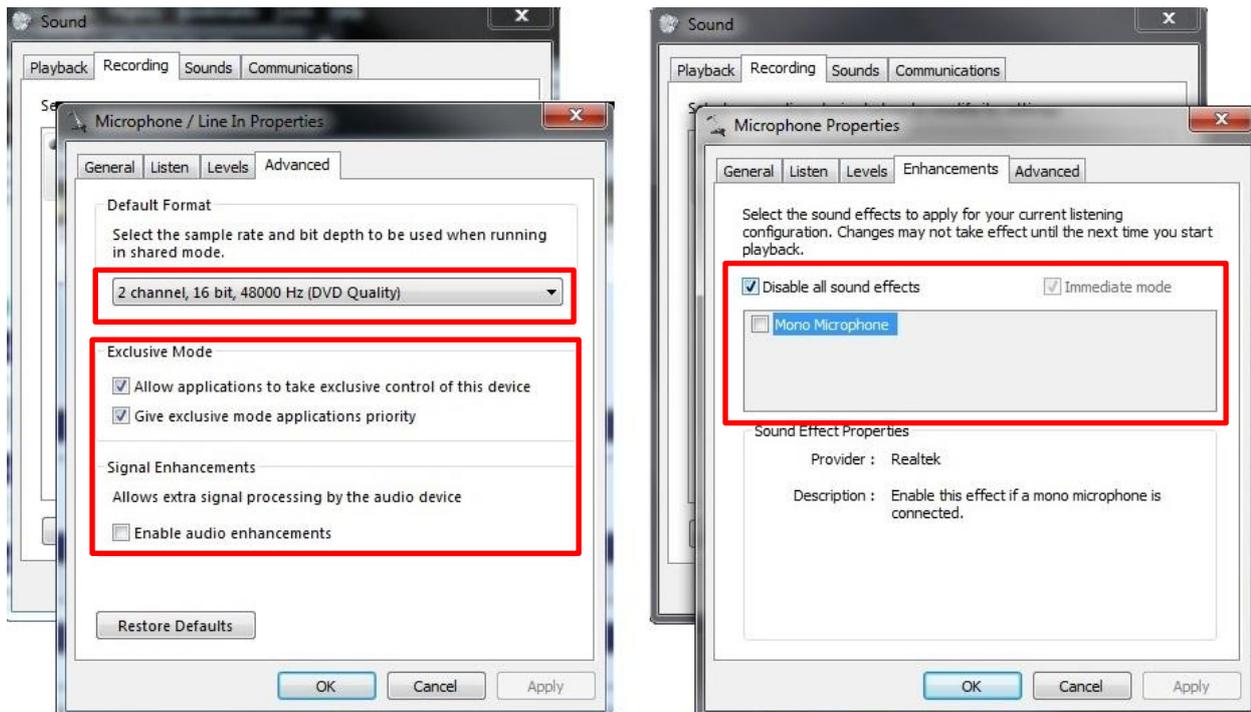


Figura 17 - Configuración de grabación.

6.4 Instalación del dispositivo de impulso automático IED

La información sobre la instalación y el funcionamiento del dispositivo de impulso automático IED se puede encontrar en el manual de instalación y funcionamiento suministrado con el dispositivo.

6.5 Instalación del soporte de probeta

La información respecto a la instalación y operación de los soportes fabricados por ATCP Ingeniería Física para ser utilizados con el Software Soneteste® se puede encontrar en el Manual de Instalación y Operación de cada soporte (SB-AP, SA-BC, SX-PD y SA-AG).



¡Atención! La mejor elección de soporte depende de las dimensiones de la probeta. Para más información, visite nuestro sitio web www.sonelastic.com o contáctenos (info@atcp-ndt.com).

7. Soporte, excitación y detección acústica

El Software Soneteste® puede examinar probetas, objetos de prueba y equipos de ultrasonidos. Las probetas pueden incluir varillas, barras rectangulares, discos y anillos hechos de materias primas, mientras que los objetos de prueba abarcan diversas partes, elementos y productos terminados. Los equipos que funcionan por ultrasonidos comprenden transductores, convertidores, transformadores acústicos, amplificadores, sonotrodos, convertidores, puntas, limpiadores, máquinas de soldadura, equipos médicos ultrasónicos y equipos por ultrasonidos de potencia general.

Para someterse a pruebas, las probetas u objetos deben estar apoyados para permitirles vibrar lo más libremente posible. Las máquinas de limpieza por ultrasonidos, los equipos de soldadura y los equipos médicos suelen ser autosuficientes y no requieren soporte adicional.

Una vez soportada, la probeta debe excitarse mediante un impulso de excitación. Para ello se necesita un dispositivo de impulso manual o automático. La característica más importante del dispositivo de impulso es su capacidad para proporcionar excitación sin generar frecuencias que puedan interferir con los análisis de frecuencia. Las máquinas de limpieza por ultrasonidos, los equipos de soldadura y los equipos médicos son autónomos y no se requiere excitación externa.

Para capturar la respuesta o emisión acústica de la probeta, objeto de prueba o equipo de ultrasonidos, se debe convertir a señales eléctricas compatibles con la computadora donde está instalado el Software Soneteste®. Para ello se necesita un sensor acústico y un dispositivo de digitalización de señales.

7.1 Soportes para probetas y objetos de ensayo

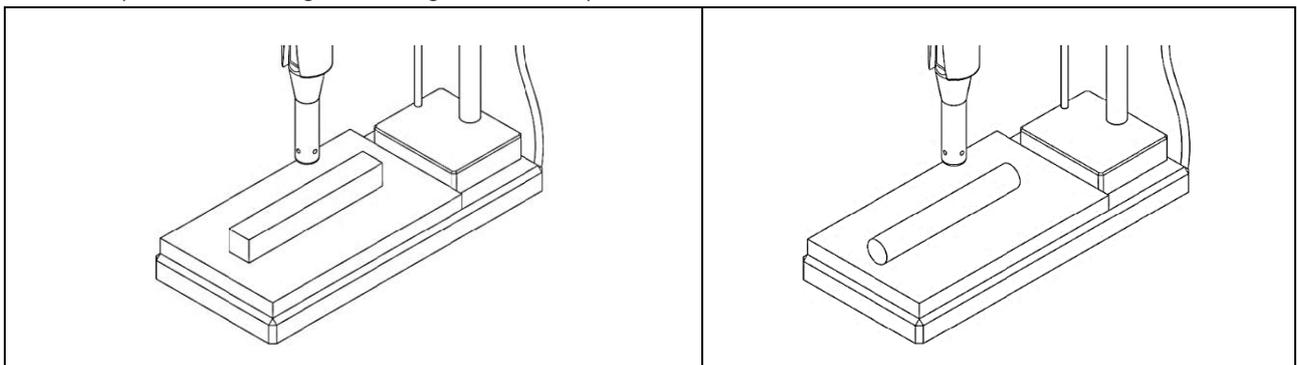
ATCP Engenharia Física ofrece varios modelos de soportes para formas geométricas básicas. A continuación, encontrará información esencial sobre ellos, incluidas las dimensiones máximas y mínimas de la probeta u objeto de prueba para cada modelo.

SB-AP - Soporte para probetas pequeñas

- Dimensiones máximas para probetas cilíndricas (L x D) 120 x 60 mm
- Dimensiones mínimas para probetas cilíndricas (L x D) 20 x 2 mm
- Dimensiones máximas para probetas rectangulares (L x W x T) 120 x 40 x 40 mm
- Dimensiones mínimas para probetas rectangulares (L x W x T) 20 x 2 x 2 mm
- Dimensiones máximas para discos y anillos (D x T) 80 x 8 mm
- Dimensiones mínimas para discos y anillos (D x T) 15 x 1 mm

En el Soporte SB-AP, la probeta se apoya sobre un bloque de espuma sobre aluminio. Para obtener más información, consulte el manual de funcionamiento del SB-AP.

Table 1 – Soporte SB-AP con algunas de las geometrías compatibles.



SA-BC - Soporte regulable para barras y cilindros

Dimensiones máximas para probetas cilíndricas (L x D) 450 x 200 mm

Dimensiones mínimas para probetas cilíndricas (L x D) 100 x 5 mm

Dimensiones máximas para probetas rectangulares (L x W x T) 450 x 170 x 170 mm

Dimensiones mínimas para probetas rectangulares (L x W x T) 100 x 5 x 5 mm

Para obtener más información, consulte el manual de instalación y funcionamiento del SA-BC.

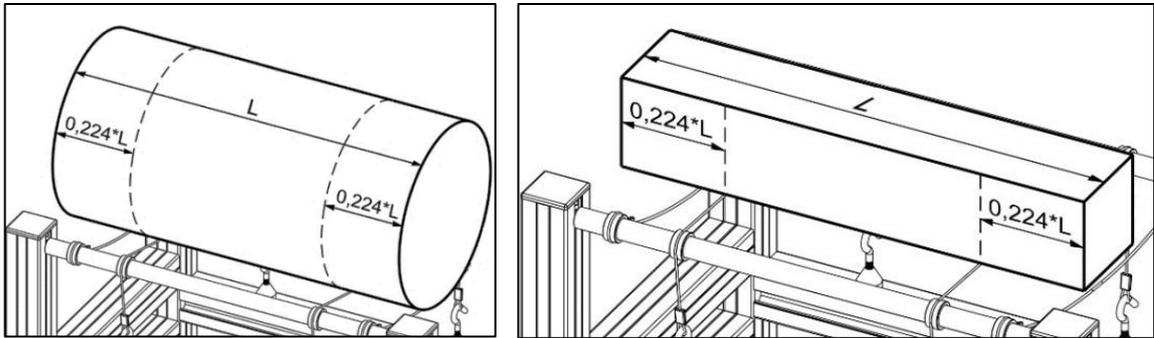


Figura 18 – Soporte SA-BC con probetas cilíndricas y prismáticas.

SX-PD - Soporte regulable para discos y anillos

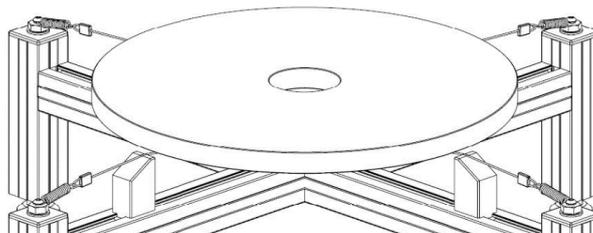
Dimensiones máximas para probetas circulares (D x T) 380 x 60 mm

Dimensiones mínimas para probetas circulares (D x T) 80 x 5 mm

Dimensiones máximas para probetas rectangulares (L x W x T) 380 x 380 x 60 mm

Dimensiones mínimas para probetas rectangulares (L x W x T) 60 x 60 x 5 mm

Para obtener más información, consulte el manual de instalación y funcionamiento del SX-PD.



Para obtener más información, consulte el manual de instalación y funcionamiento del SX-PD.

SA-AG - Soporte regulable para probetas grandes

Dimensiones máximas para probetas rectangulares (L x W x T) 5,300 x 200 x 200mm

Dimensiones mínimas para probetas rectangulares (L x W x T) 120 x 20 x 20 mm

Para más información consultar el manual de instalación y funcionamiento de SA-AG.

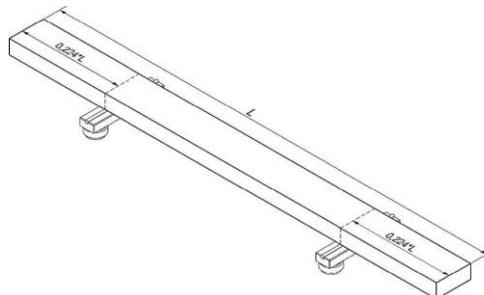


Figura 20 – Soporte SA-AG con probeta prismática.

Tablero de espuma de gran tamaño

Dimensiones máximas para formas rectangulares y circulares..... 625 x 625 mm.

Además de las formas geométricas básicas, el tablero de espuma también se puede utilizar para soportar formas complejas.



Figura 21 – Tablero de espuma de gran tamaño.

Tablero de espuma de tamaño mediano

Dimensiones máximas para formas rectangulares y circulares..... 300 x 350 mm.

Además de las formas geométricas básicas, el tablero de espuma también se puede utilizar para soportar formas complejas.



Figure 22 – Tablero de espuma de tamaño mediano.

7.2 Excitación por impulso

ATCP Engenharia Física ofrece varios modelos de dispositivos de impulso, disponibles en tipo manual o automático y en diferentes tamaños. Hay tres modelos manuales: Medio, Ligero y Extra Ligero, como se ilustra en la Fig. 23. Todos los modelos tienen punta de impacto de acero inoxidable, cuerpo de polímero o compuesto y cumplen con los requisitos de la norma ASTM-E1876.



Figura 23 – Dispositivos de impulso manual de ATCP Engenharia Física (Medio, Ligero y Extra Ligero).

Los modelos automáticos facilitan el procedimiento de excitación y permiten realizar mediciones automatizadas en el tiempo. Constan de una unidad de control y un dispositivo de impulso electromagnético, que puede ser ligero o medio, como se muestra en la Fig. 24. Todos los modelos cumplen con la norma ASTM-E1876. La unidad de control del dispositivo de impulso automático IED permite la aplicación de un impulso eléctrico de duración y amplitud ajustables al actuador electromagnético, impulsando su punta contra la superficie de la probeta. La unidad de control es operada remotamente por el Software Soneteste® a través de una interfaz USB.



Figura 24 – Dispositivos automáticos de impulso de ATCP Engenharia Física (Medio y Ligero).

7.2.1 Principio de funcionamiento

Para proporcionar excitación, la punta del dispositivo de impulso debe ser impulsada contra la superficie de la probeta u objeto de prueba. Tras el impacto, se produce un contacto momentáneo, lo que da como resultado un pico de fuerza o impulso mecánico que excita las frecuencias naturales de vibración. La amplitud y duración del impulso mecánico determinan, respectivamente, la amplitud de vibración de la probeta y el rango de frecuencias excitadas. La amplitud de la vibración es directamente proporcional a la intensidad, mientras que el rango de frecuencia es inversamente proporcional a la duración del impulso/contacto.

7.2.2 Influencia de la intensidad de excitación del impulso

La influencia de la intensidad de excitación del impulso sobre los resultados de frecuencias suele ser insignificante. Sin embargo, una amplitud de vibración demasiado baja puede degradar la relación señal-ruido, dificultando el procesamiento de la respuesta acústica. Por el contrario, una excitación excesiva puede potencialmente desplazar o dañar la probeta. En casos específicos, como los de materiales refractarios sometidos a daños por choque térmico y ricos en grietas y microfisuras, la no linealidad en los resultados puede ser de hasta el 1%. Para probar la linealidad del material de la probeta, simplemente repita la medición mientras varía la intensidad. Si el material es lineal, los resultados deben ser idénticos dentro de la incertidumbre de medición del software, típicamente $\pm 0,1\%$.

7.3 Sensor acústico y adquisición

La función del sensor acústico y del dispositivo de adquisición es capturar y digitalizar la respuesta acústica de la probeta o del objeto de prueba. El sensor debe ser direccional y tener alta inmunidad al ruido ambiental para mejorar la relación señal-ruido y facilitar la identificación de frecuencia. ATPC Engenharia Física ofrece dos opciones de sensores direccionales aptos para altas frecuencias que cumplen con estos requisitos, los modelos CA-DP-S y CA-DP, como se muestra en la Fig. 25.



Figura 25 – Sensores acústicos de ATPC Engenharia Física, modelos CA-DP-S y CA-DP.

Para que el Software Soneteste® procese la señal del sensor acústico procedente del sensor acústico, ésta debe ser digitalizada mediante un dispositivo de adquisición. Para ello, ATPC Engenharia Física ofrece dos opciones con frecuencia de muestreo compatible con los rangos de frecuencia de aplicaciones típicas: los modelos ADAC+ (USB), ADAC (USB) y XONAR (PCIe), como se muestra en la Fig. 26 y Fig. 27.



Figura 26 – Dispositivo de adquisición ADAC+, desarrollado y fabricado por ATPC Engenharia Física. La frecuencia de muestreo máxima de ADAC+ es 384 kHz.



Figura 27 – Tarjeta de adquisición Xonar.

En algunas aplicaciones, puede ser necesario que el sensor acústico y el dispositivo de adquisición se calibren con trazabilidad al Sistema Internacional de Unidades (SI) para medición de frecuencia. El certificado de calibración se aplica al conjunto formado por un sensor acústico y un dispositivo de adquisición de señales. En el caso del XONAR, la calibración debe realizarse con la tarjeta instalada en una computadora.

Para soportar el sensor acústico, ATCP ofrece dos modelos de trípode: mediano y robusto. El trípode de tamaño mediano es adecuado tanto para placas de espuma como para máquinas de ultrasonidos, por ejemplo, limpiadores ultrasónicos. El trípode robusto está diseñado para objetos y equipos de prueba de gran tamaño. La Figura 28 muestra el trípode de tamaño mediano.



Figura 28 – Trípode de tamaño mediano.

7.4 Disposiciones y aplicaciones típicas

A continuación, se muestran algunos ejemplos de aplicaciones típicas del Software Soneteste®, centrándose en la disposición del sensor acústico y el posicionamiento del objeto o probeta de prueba.

7.4.1 Para la determinación de la frecuencia de los limpiadores por ultrasonidos

El Software Soneteste® puede determinar la frecuencia de funcionamiento de los limpiadores ultrasónicos de mesa y de los equipos de limpieza ultrasónicos en general. También puede obtener el espectro de frecuencias para análisis de cavitación y detección de frecuencias armónicas. El sensor acústico se puede colocar a una distancia aproximada de 15 cm de la superficie del tanque, como se muestra en la Fig. 29. Esta distancia no es crítica y se puede aumentar si la señal es demasiado intensa y satura el sensor acústico o el dispositivo de adquisición.



Figura 29 - Disposición para determinar la frecuencia de un limpiador por ultrasonidos.

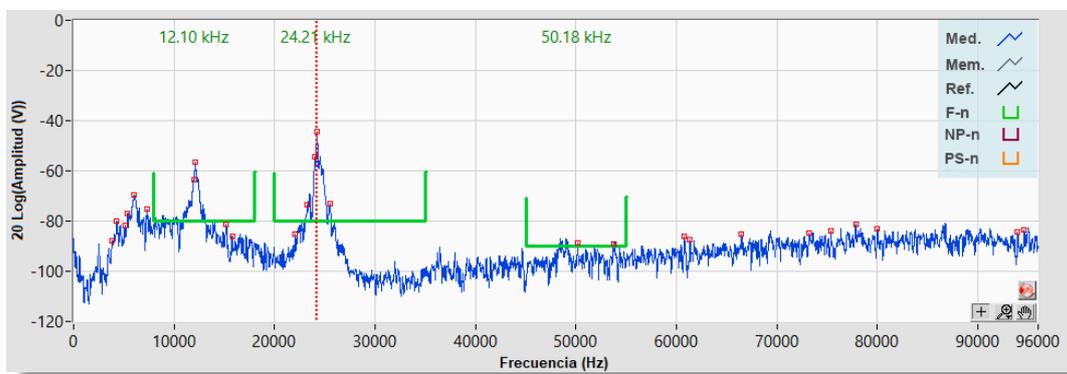


Figura 30 - Espectro del limpiador por ultrasonidos de la Fig. 29 obtenido con Soneteste®. Tenga en cuenta el pico principal a 24,21 kHz (la frecuencia nominal es 25 kHz). El pico a 12,17 kHz es un subarmónico y los múltiples picos entre 5 y 10 kHz se deben al ruido de cavitación.

La determinación de la frecuencia de los limpiadores por ultrasonidos es particularmente relevante para el control de calidad, el mantenimiento y la calibración en el campo médico.

7.4.2 Supervisión de máquinas de soldadura por ultrasonidos

El Software Soneteste® puede determinar y supervisar la frecuencia de funcionamiento de las máquinas de soldadura por ultrasonidos. El sensor acústico se puede colocar a una distancia aproximada de 15 cm del sonotrodo, como se muestra en la Fig. 31. Esta distancia no es crítica y se puede aumentar si la señal es demasiado intensa y satura el sensor acústico o el dispositivo de adquisición.

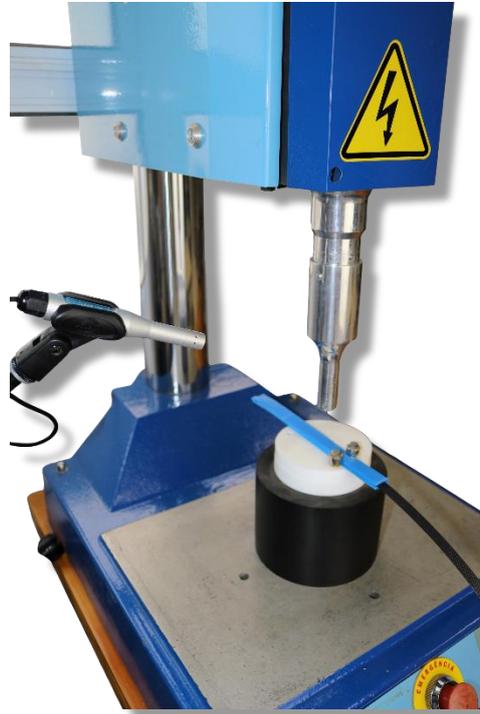


Figura 31 – Disposición del Sensor Acústico CA-DP para determinar la frecuencia de funcionamiento de una soldadora por ultrasonidos.

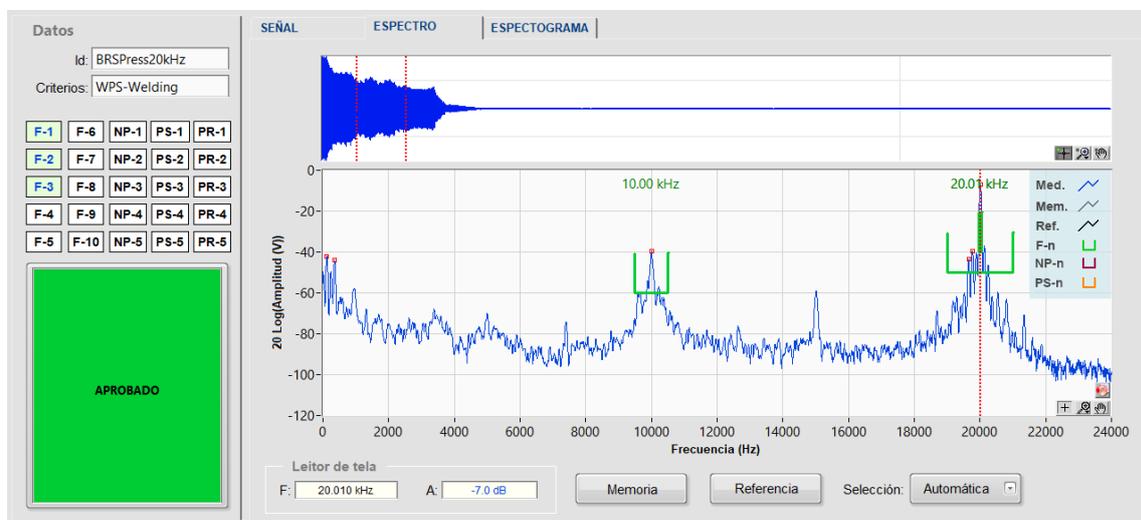


Figura 32 – Resultado de la evaluación del monitoreo continuo del soldador por ultrasonidos mostrado en la Fig. 31 con Soneteste®. Este espectro proviene del momento de soldadura (tenga en cuenta la frecuencia subarmónica a 10 kHz).

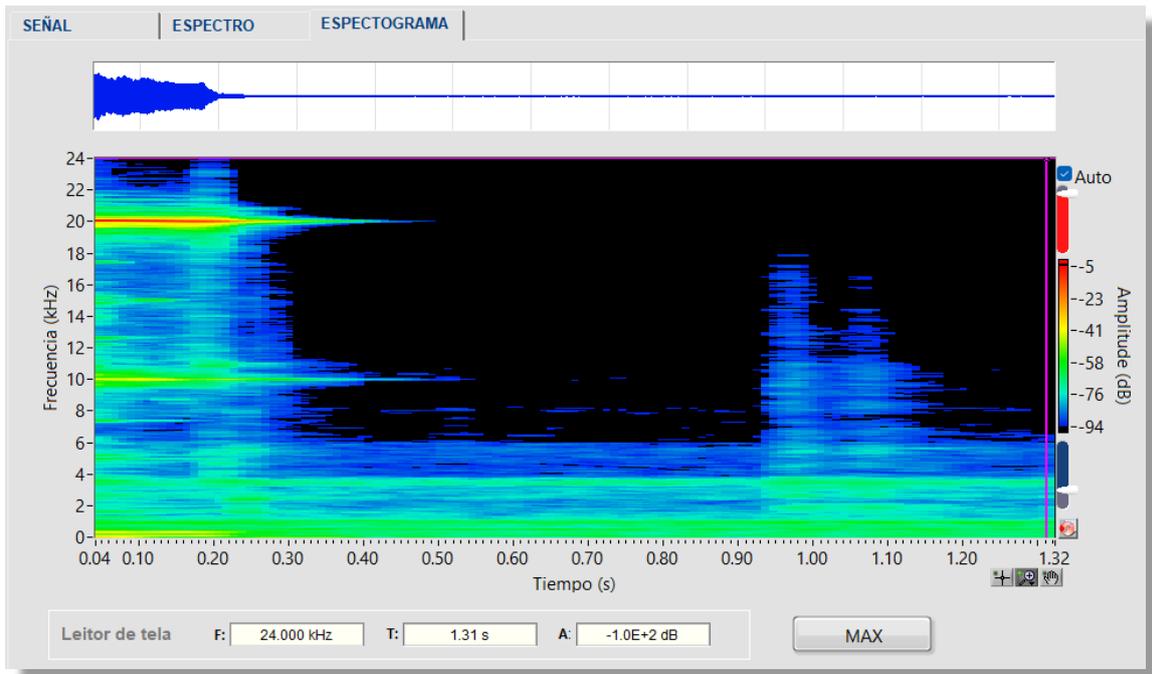


Figura 33 – Espectrograma de un ciclo de soldadura del soldador por ultrasonidos de 20 kHz mostrado en la Fig. 31, obtenido con Soneteste®.

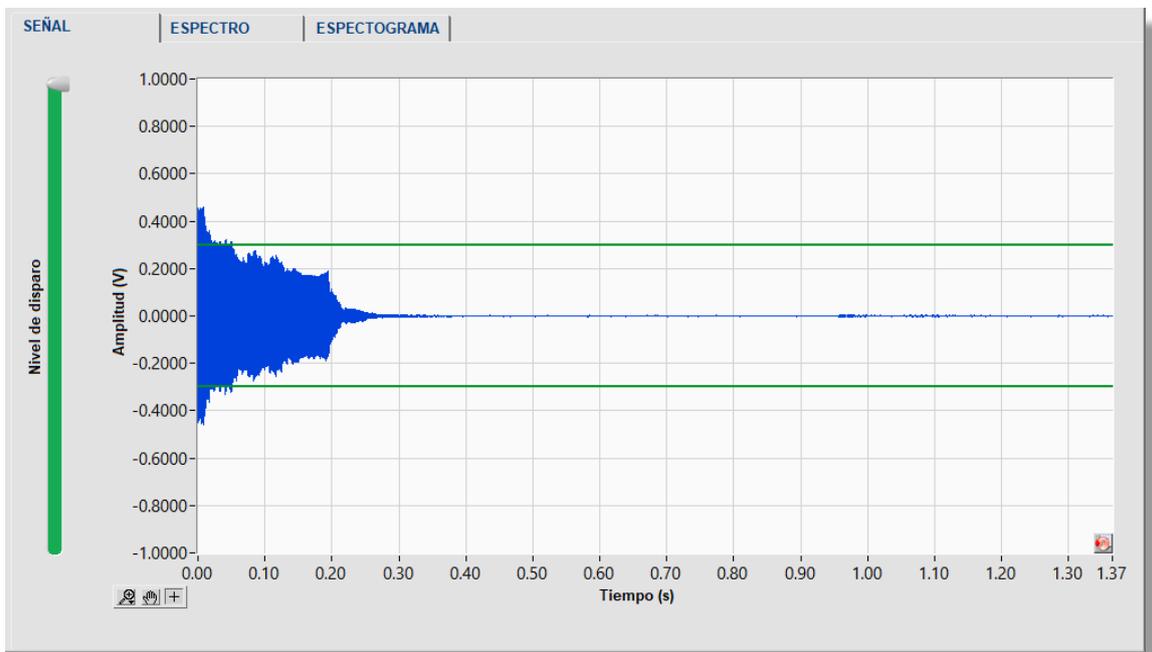


Figura 34 – Señal en el dominio del tiempo de un ciclo de soldadura del soldador por ultrasonidos de 20 kHz mostrado en la Fig. 31, obtenida con Soneteste®.

La supervisión de la frecuencia de los soldadores por ultrasonidos es especialmente relevante en la línea de producción para detectar tempranamente desviaciones y la necesidad de mantenimiento preventivo, evitando así tiempos de inactividad y desperdicios.

7.4.3 Análisis modales básicos de dispositivos ultrasónicos

El Software Soneteste® puede realizar análisis modales básicos¹ de conjuntos acústicos y dispositivos ultrasónicos como transductores, convertidores, amplificadores, sonotrodos y puntas. El sensor acústico se puede colocar a una distancia aproximada de 5 cm del dispositivo, como se muestra en la Fig. 35. Esta distancia no es crítica y se puede ajustar si la señal es demasiado baja o satura el sensor acústico o el dispositivo de adquisición.



Figura 35 – Disposición del sensor acústico CA-DP y un trípode de tamaño mediano para análisis modales básicos de un conjunto acústico de soldadura por ultrasonidos de 20 kHz.

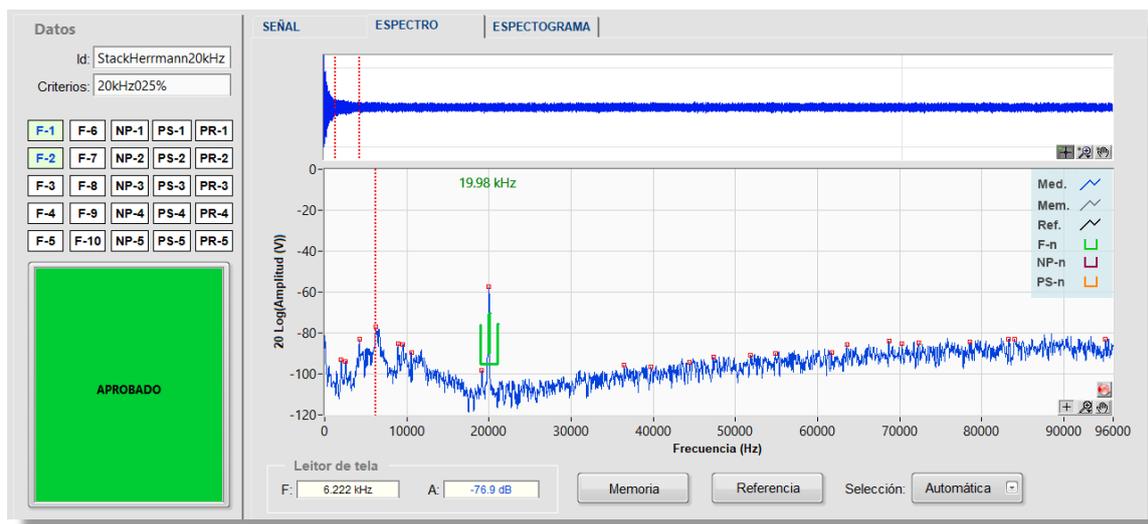


Figura 36 – Espectro de lo conjunto acústico de soldadura por ultrasonidos que se muestra en la Fig. 35, obtenido con Soneteste®. La excitación se produjo en la cara frontal de la bocina ultrasónica.

El análisis modal de dispositivos ultrasónicos es particularmente relevante para desacoplar modos laterales de sonotrodos grandes.

¹ Dado que la excitación no está instrumentada, los análisis modales realizados por Soneteste® se limitan a las frecuencias de resonancia.

7.4.4 Sintonía de sonotrodos

El Software Soneteste® se puede utilizar en el proceso de sintonización de sonotrodos y puntas ultrasónicas sin necesidad de acoplar estas piezas a un transductor o convertidor. El sensor acústico se puede colocar a una distancia aproximada de 5-10 cm del dispositivo, como se muestra en la Figura 37 (esta distancia no es crítica).



Figura 37 - Disposición para determinar la frecuencia de uno sonotrodo rectangular de 20 kHz para sintonización.

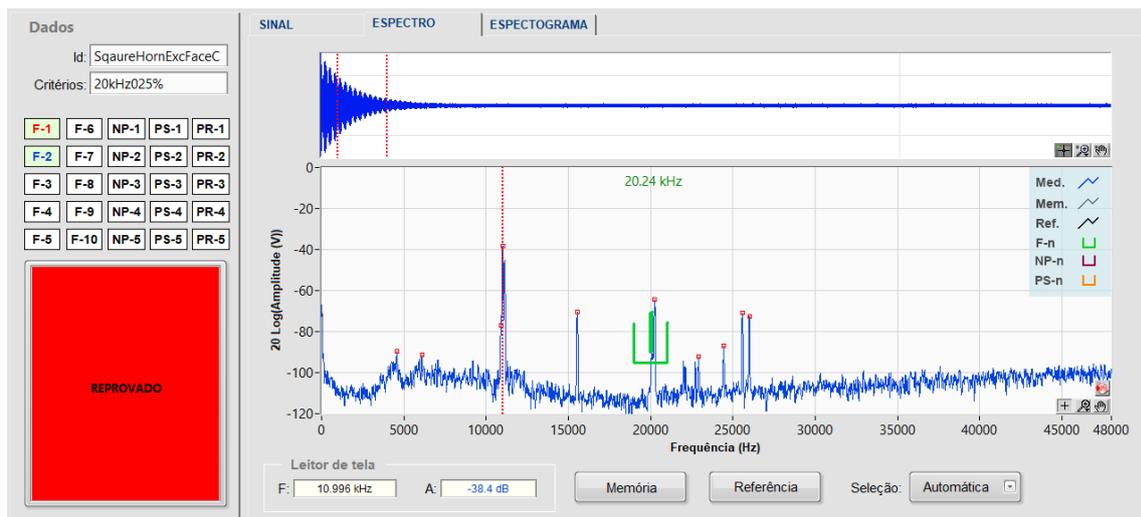


Figura 38 – Espectro y espectrograma de lo sonotrodo que se muestra en la Fig. 37, obtenidos con Soneteste®. La excitación se aplicó a la cara frontal del sonotrodo. La frecuencia medida es demasiado alta para un sonotrodo de 20 kHz (20,24 kHz). Los picos alrededor de 11 kHz y 15,5 kHz son modos laterales.

7.4.5 Análisis de frecuencia y resolución de problemas de generadores

El Software Soneteste® puede determinar y estudiar el comportamiento de la frecuencia de funcionamiento de generadores de ultrasonidos. El sensor acústico se puede colocar a una distancia aproximada de 15 cm de la punta o sonotrodo, como se muestra en la Figura 39. Esta distancia no es crítica y se puede aumentar si la señal es demasiado intensa y satura el sensor acústico o dispositivo de adquisición.



Figura 39 - Disposición para determinar el comportamiento en frecuencia de un raspador dental por ultrasonidos durante el arranque.

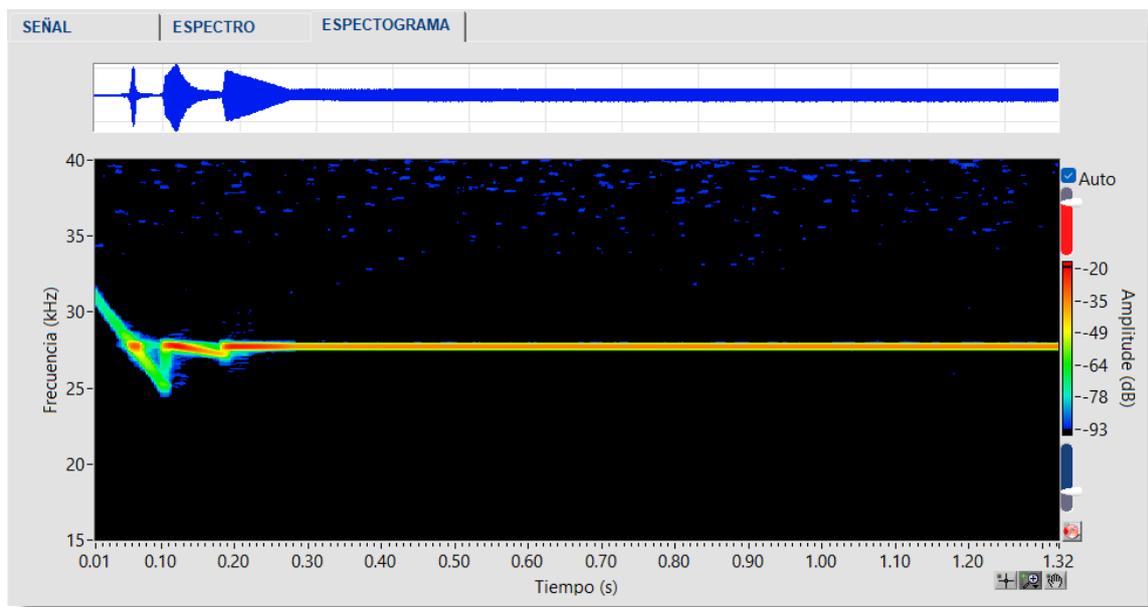


Figura 40 - Espectrograma del equipo mostrado en la Fig. 39 durante el arranque, obtenido con Soneteste®. Es posible identificar un barrido de frecuencia de 31 a 25 kHz entre los tiempos 0,00 y 0,10 s, y un segundo para refinamiento de 0,10 a 0,20 s. Posteriormente se realiza un ajuste de amplitud por parte del generador entre 0,20 y 0,30 s, manteniendo la frecuencia fija.

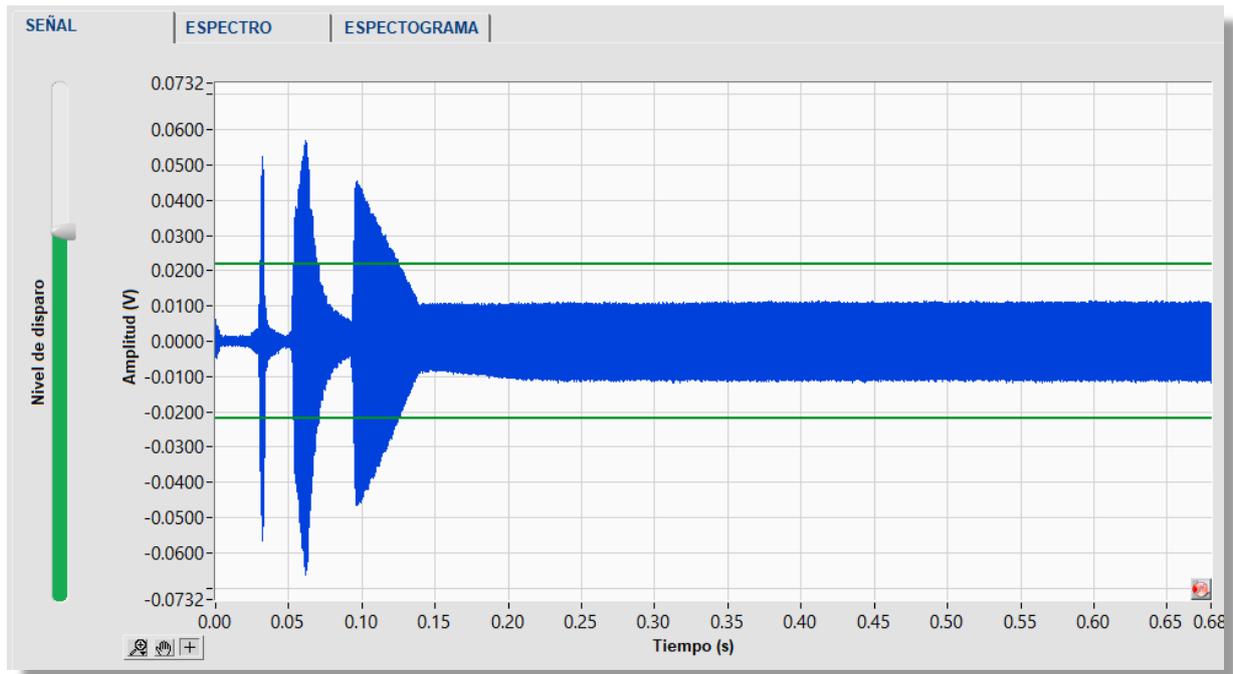


Figura 41 - Señal en el dominio del tiempo del equipo mostrado en la Fig. 39, obtenido con Soneteste®. Es posible observar la variación de amplitud debida a barridos entre 0,00 y 0,15 s, seguida de una estabilización después del tiempo de 0,15 s.

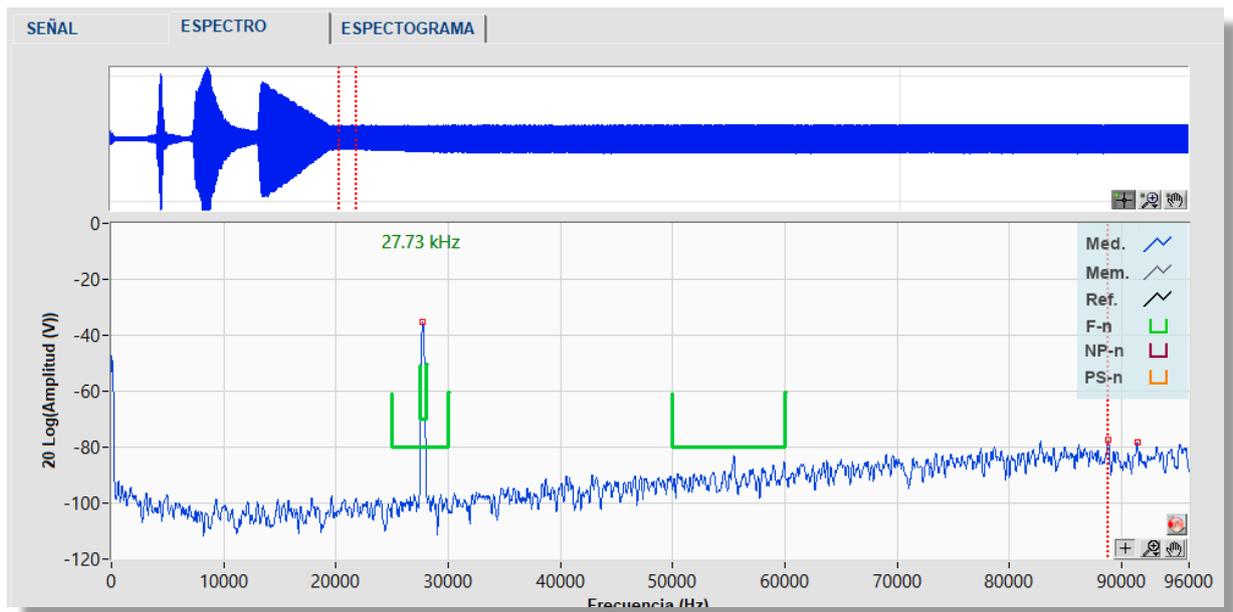


Figura 42 - Señal en el dominio del tiempo (parte superior) y espectro del equipo mostrado en la Fig. 39 después de los barridos de arranque, obtenidos con Soneteste®. Es posible observar la variación de amplitud debida a barridos entre 0,00 y 0,25 s, seguida de una estabilización de amplitud después de 0,30 s.

El sonograma (Fig. 40) es particularmente útil para el desarrollo de generadores de ultrasonidos de sintonización automática.

7.4.6 Inspección de piezas de polvo sinterizado en busca de grietas y defectos.

El Software Soneteste® se puede utilizar para inspeccionar piezas sinterizadas para detectar grietas mediante espectroscopia de resonancia ultrasónica. El sensor acústico se puede colocar a una distancia aproximada de 1 a 5 cm del dispositivo, como se muestra en la Figura 43 (esta distancia no es crítica).



Figura 43 - Disposición del soporte del Sensor Acústico CA-DP y SB-AP para determinar el espectro de resonancia de una pieza de polvo metálico sinterizado.

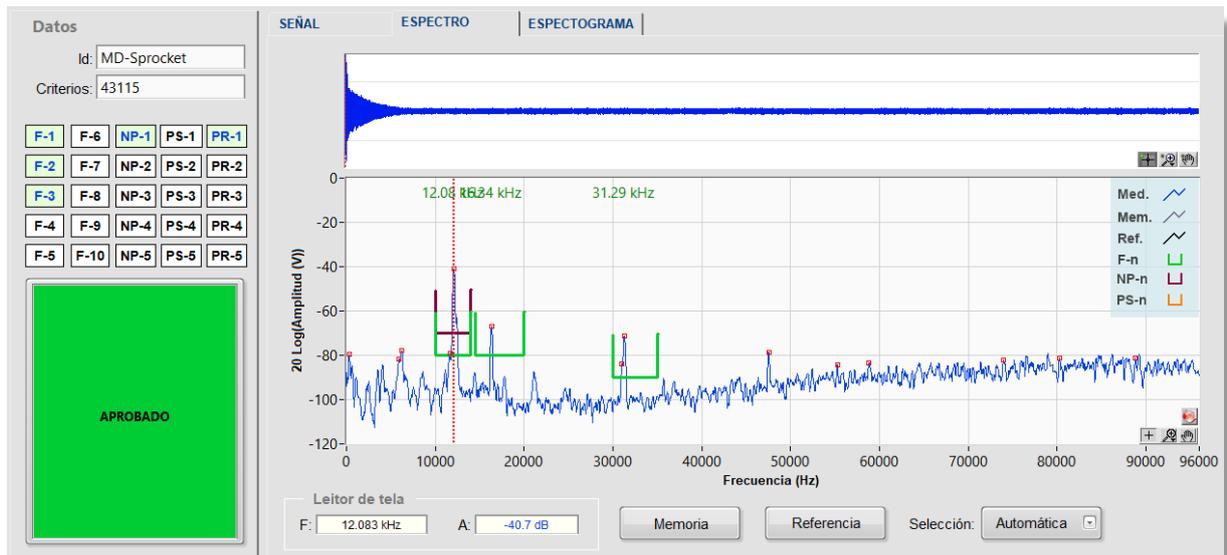


Figura 44 - Espectro de la pieza mostrada en la Fig. 43, obtenido con Soneteste®. La excitación se aplicó en el costado del engranaje. El juicio del resultado se basó en las frecuencias (F1, F2 y F3), el número de picos (NP-1) y en la relación de frecuencias (PR-1).

7.4.7 Control de calidad de las muelas

El Software Soneteste® se puede utilizar para inspeccionar muelas abrasivas para detectar grietas mediante espectroscopia de resonancia ultrasónica. El sensor acústico se puede colocar a una distancia aproximada de 1 a 5 cm del dispositivo como se muestra en la Fig. 45 (esta distancia no es crítica).



Figura 45 - Disposición del sensor acústico CA-DP y soporte SX-PD para determinar el espectro de resonancia de una muela pequeña.

La evaluación de los resultados puede basarse en la frecuencia, el número de picos y los criterios de relación de frecuencia (Fig. 46). El número de picos permite la detección de grietas mediante división de frecuencia, mientras que los criterios de relación de frecuencias reducen la influencia de la densidad aparente.

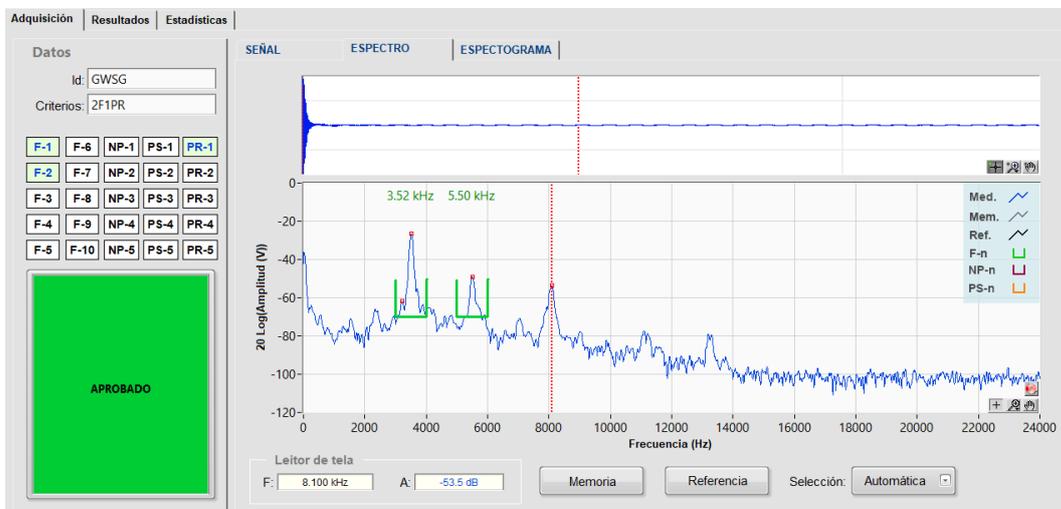


Figura 46 - Espectro de la muela que se muestra en la Figura 45, obtenido con Soneteste®. El juicio de resultados se basó en las frecuencias detectadas (F1 y F2) y la relación de frecuencias (PR-1).

8. Elementos y operaciones del software

Antes de comenzar a operar el software, verifique lo siguiente:

- El Software Soneteste® está instalado.
- La probeta u objeto de prueba y el sensor acústico se colocan como se describe en el tema 7.
- El dispositivo de impulso automático IED está encendido y correctamente instalado (si corresponde).

Después de verificar los elementos anteriores, el sistema está listo.

El Software Soneteste® está estructurado en menús, botones principales, interfaces, pestañas y subpestañas como se muestra en la Figura 47.

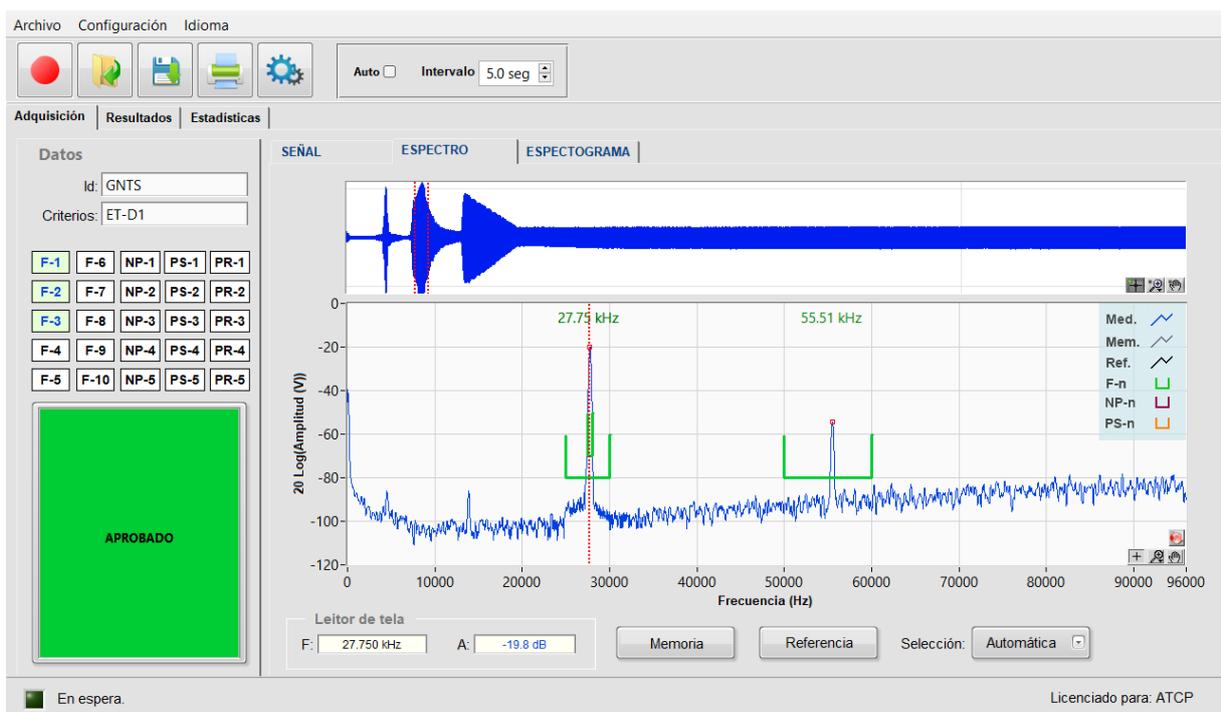


Figura 47 - Pantalla principal del Software Soneteste®, que muestra la pestaña Adquisición y la subpestaña ESPECTRO.

El Software Soneteste® fue desarrollado para proporcionar una manera fácil e interactiva de probar probetas y objetos de prueba. A continuación, se presenta toda la información referente a los elementos, configuración y funcionamiento del software. *Nota: En el Tema 9 encontrará una guía rápida para mediciones utilizando el Software Soneteste®.*

8.1 Menús

El Software Soneteste® tiene tres menús: Archivo, Configuración e Idioma, como se muestra en la Fig. 48 y se detalla a continuación.

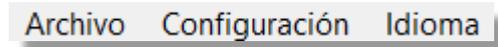


Figura 48 - Menús del Software Soneteste®.

8.1.1 Menú Archivo

El menú "Archivo" (Fig. 49) y sus accesos directos son una alternativa para guardar y cargar archivos, así como para salir de la aplicación. Haga clic en "Cargar" para cargar un archivo previamente guardado y "Guardar" para guardar una medición. También es posible cerrar la ventana del Software Soneteste® haciendo clic en "Salir".

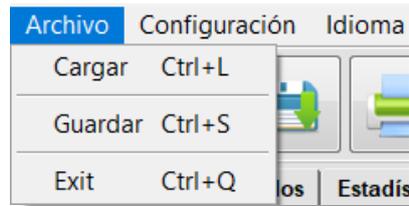


Figura 49 - Menú Archivo.

8.1.2 Menú Configuración

En el menú "Configuración" (Fig. 50) es posible activar la simulación de señal, controlar la visualización del resultado general del juicio y la visualización de las frecuencias detectadas en el gráfico. También es posible mostrar el parámetro R en lugar de la frecuencia ($R = 2000000/F$), Activar la carga de la última medición abriendo el software y activando la comunicación remota.

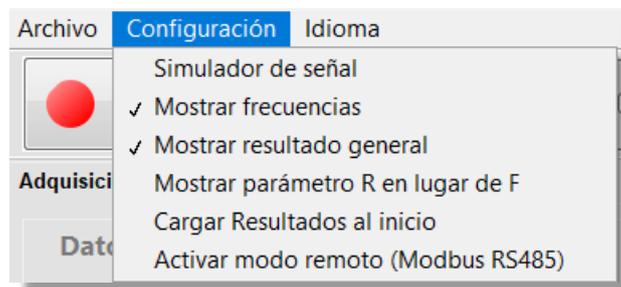


Figura 50 - Menú Configuración.

La función de simulación de señal permite al usuario simular una señal utilizando la interfaz que se muestra en la Fig. 51. Cuando se producen las adquisiciones, la señal adquirida será reemplazada por la señal simulada.

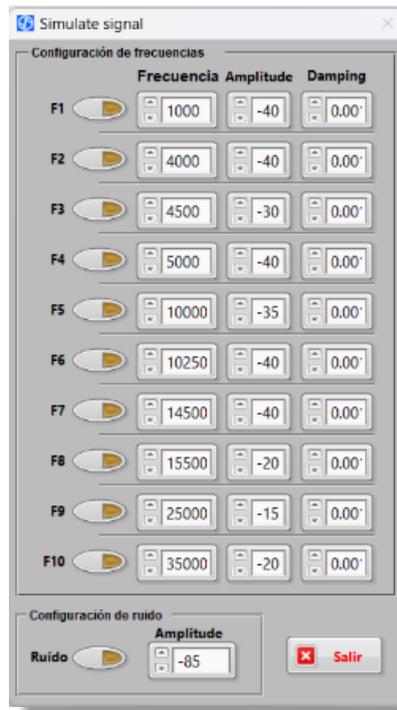


Figura 51 - Interfaz de simulación de señal. Es posible agregar ruido y hasta 10 frecuencias con amplitud, frecuencia y amortiguación ajustables.

Las opciones "Mostrar frecuencias" activan las etiquetas del gráfico para las frecuencias detectadas arriba y alineadas con los picos como se muestra en la Fig. 52.

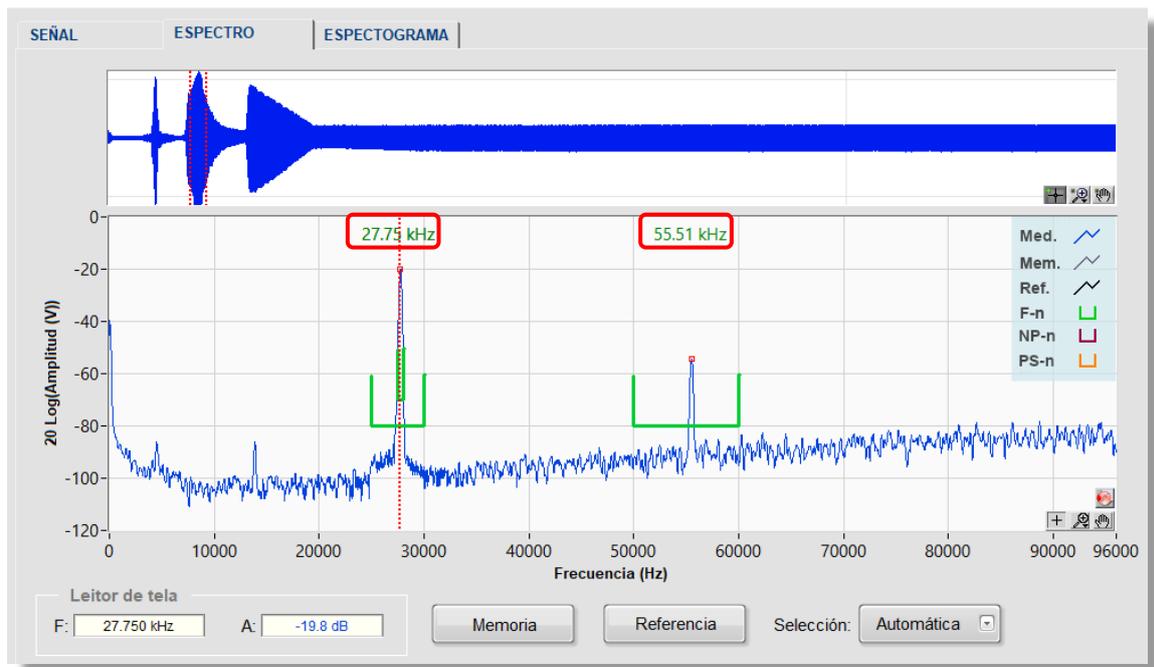


Figura 52 - La opción "Mostrar frecuencias" en el menú "Configuración" activa el etiquetado en la subpestaña ESPECTRO, como se ejemplifica en esta figura.

8.1.3 Menú Idioma

Es posible cambiar el idioma principal del Software Soneteste® seleccionando una de las opciones en el menú 'Idioma' (Figura 53). Las opciones disponibles son inglés, español y portugués.

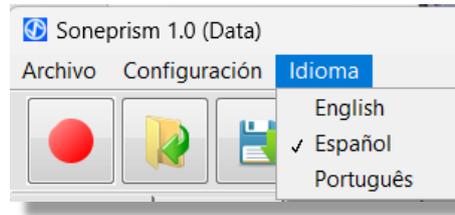


Figure 53 – Menú de Idioma.

El Software Soneteste® está estructurado en pestañas y subpestañas que realizan el procesamiento secuencial de la respuesta acústica y presentan los resultados, como se muestra en la Figura 45 y los siguientes fragmentos.

8.2 Botones y controles principales

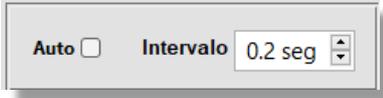
El Software Soneteste® tiene un conjunto de botones y controles principales que se muestran en la Figura 54, se enumeran en la Tabla 2 y se detallan a continuación.



Figura 54 - Botones principales del Software Soneteste®: adquisición de señal, cargar archivo, guardar archivo, imprimir informe, configuración de adquisición y controles de modo automático.

Tabla 2 - Funciones de los botones principales del Software Soneteste®.

	<p>Adquisición de señal (atajo de teclado: F1): Activa una nueva adquisición de señal. La grabación de adquisición de señal comenzará cuando la señal cruce el nivel de activación.</p>
	<p>Cargar archivo: Le permite cargar un archivo de una adquisición de señal previamente guardada junto con los respectivos criterios y configuraciones.</p>
	<p>Guardar el archivo: Le permite guardar una adquisición de señal en un archivo. Se incluyen los criterios actuales y la configuración de adquisición.</p>
	<p>Imprimir reporte: Abra una interfaz para la entrada de datos para generar un informe de prueba en formato PDF.</p>

	<p>Configuración de adquisición y IED: Acceda a la interfaz de Adquisición y configuración del IED.</p>
	<p>Modo automático (casilla de verificación "Automático" / atajo de teclado: F2): Marque la casilla "Auto" y ajuste el "intervalo" para que el software active nuevas adquisiciones de señales automáticamente una vez transcurrido el intervalo de tiempo.</p>

8.2.1 Iniciar una adquisición de señal

Para iniciar una nueva adquisición de señal, haga clic en el botón  (F1). El software iniciará una adquisición continua y estará preparado para registrar cuando la amplitud de la señal cruce el nivel de activación. Si el dispositivo de impulso automático IED está conectado a la computadora, proporcionará la excitación de impulso programada. Si el sistema de dispositivo de impulso automático IED no está disponible, realice la excitación de impulso utilizando un dispositivo de impulso manual.

La respuesta acústica adquirida se mostrará en la subpestaña SEÑAL como un gráfico de amplitud trazado contra el tiempo. Verificar el gráfico obtenido y realizar los ajustes necesarios según el ítem 8.2.3 Configuración de la adquisición de señal.

8.2.2 Generar un informe de prueba

Para generar un informe de prueba, haga clic en el botón . Accederá a la interfaz que se muestra en la Fig. 55 para ingresar la información de la prueba. En esta interfaz, haga clic en "Imprimir" y designe la dirección del archivo cuando se le solicite al software que genere el informe de texto. Un ejemplo se muestra en la Figura 56.

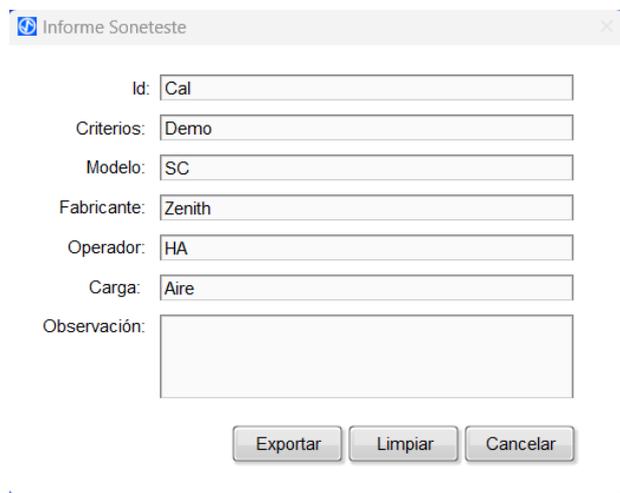


Figura 55 – Interfaz de datos para el informe de prueba.

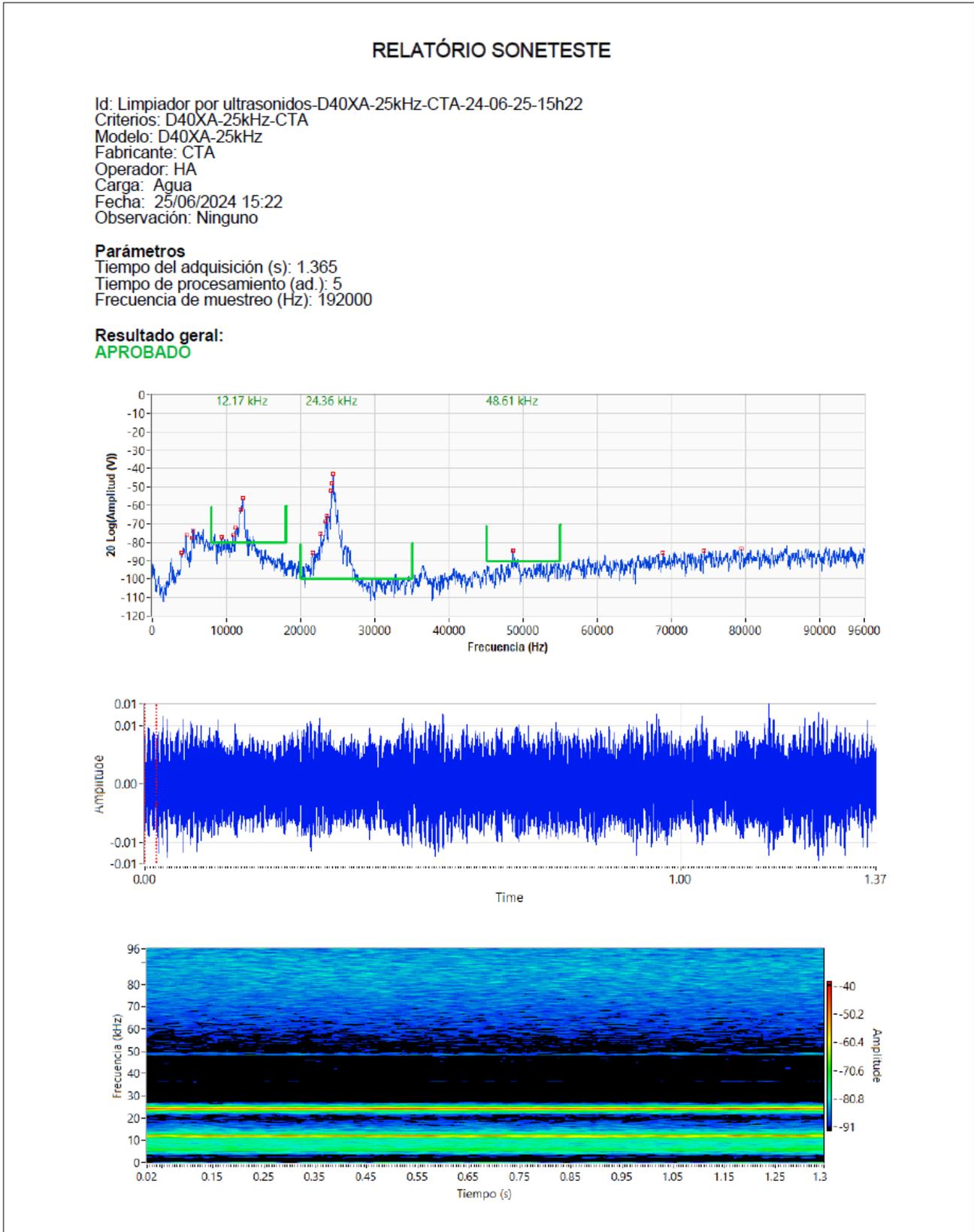


Figura 56 - Ejemplo de informe de prueba generado por el Software Soneteste®.

8.2.3 Configuración de los ajustes de adquisición y del IED

Para acceder a la interfaz de configuración de la Fig. 57, haga clic en el botón .

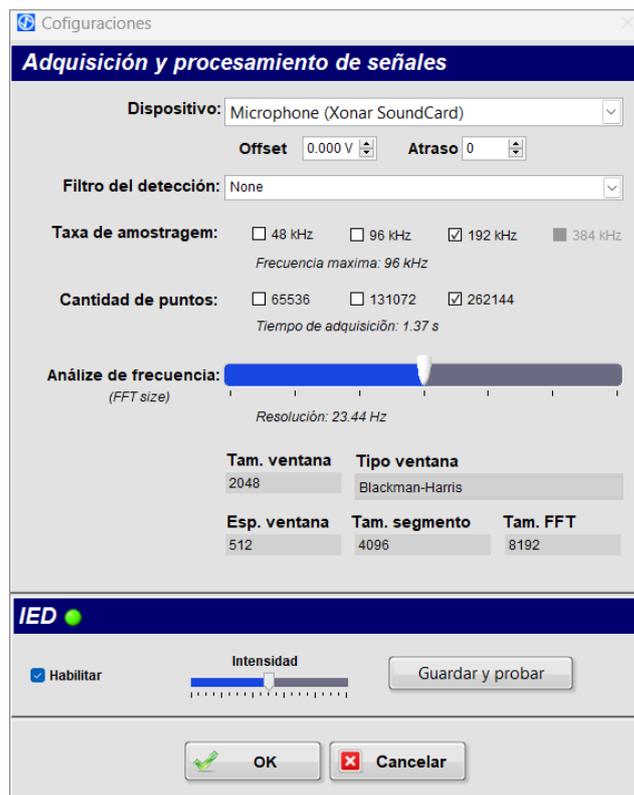


Figura 57 - Interfaz de configuración de adquisición y procesamiento de señales.

En el "Dispositivo" (Fig. 58), se puede seleccionar la fuente de la señal. Haga clic en la flecha de la derecha para acceder a las opciones. Si se conecta una nueva fuente después de que el software ya se haya iniciado, elija "actualizar" en la lista.

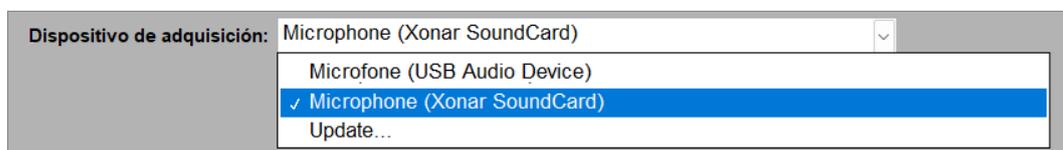


Figura 58 - Campo para seleccionar la fuente de adquisición de señal.

En el campo "Filtro de detección" (Fig. 59), se puede reducir la influencia del ruido ambiental en la activación de la adquisición de la señal seleccionando uno de los rangos de frecuencia. Es importante tener en cuenta que el proceso de filtrado se aplica exclusivamente a la señal que precede al disparo, asegurando que la señal adquirida no se vea afectada por el filtro.



Figura 59 - Campo para seleccionar el rango de frecuencia para activar la adquisición.

En el campo "Taxa de Amostragem" (Fig. 60), se puede seleccionar la velocidad a la que se muestrea la señal durante la adquisición. Para probetas pequeñas con altas frecuencias, se recomienda elegir tasas de muestreo más altas, como 192 o 384 kHz. Asegúrese de que la velocidad seleccionada se alinee con las especificaciones tanto del dispositivo de adquisición como del sensor acústico. La frecuencia máxima detectable es la mitad de la tasa de muestreo y se muestra debajo de las opciones disponibles como referencia.

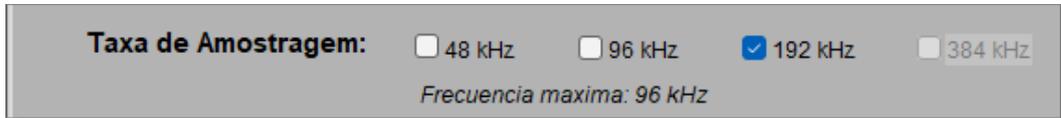


Figura 60 - Campo para seleccionar la tasa de muestreo (Taxa de Amostragem).

A continuación, en el campo "Cantidad de puntos" (Fig. 61), se puede especificar el número total de puntos de datos adquiridos. El "Tiempo de adquisición" depende de la relación entre la "Cantidad de puntos" y la "Frecuencia de muestreo" y se muestra debajo de las opciones.

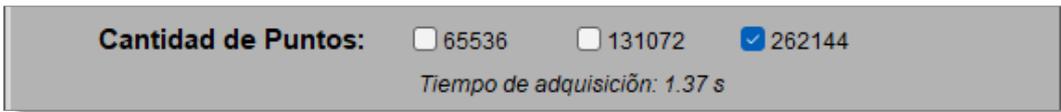


Figura 61 - Campo para seleccionar "Cantidad de puntos" (número de puntos).

Moviéndose en el campo "Análisis de frecuencia" (Fig. 62), se puede ajustar la resolución de la Transformada Rápida de Fourier (FFT). Una resolución FFT más alta aumenta la precisión de la determinación de la frecuencia. Sin embargo, puede dar como resultado un espectrograma más tosco, lo que dificulta discernir picos cercanos o débiles. Vea el ejemplo en la Figura 63.

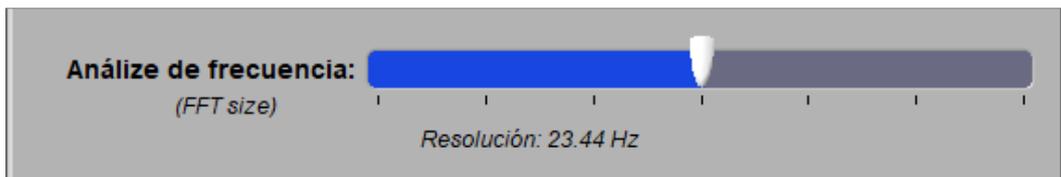


Figura 62 - Campo para ajustar la resolución FFT.

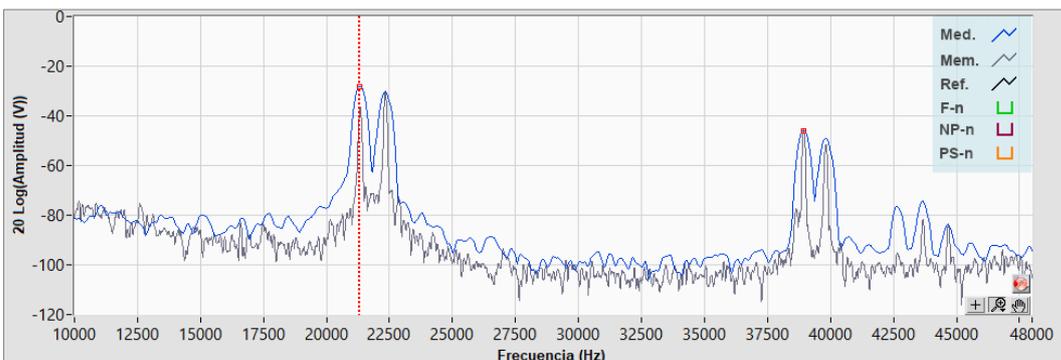


Figura 63 - Espectro que muestra el impacto de diferentes resoluciones FFT, la resolución fue de 46,87 Hz para la curva azul y 11,72 Hz para la gris.

La resolución FFT también determina el intervalo de señal procesado para obtener el espectro de frecuencia. Esta región está indicada por las líneas discontinuas rojas verticales en la señal adquirida, como se muestra en la Fig. 64 (subpestaña ESPECTRO) y se puede mover a lo largo del eje de tiempo.

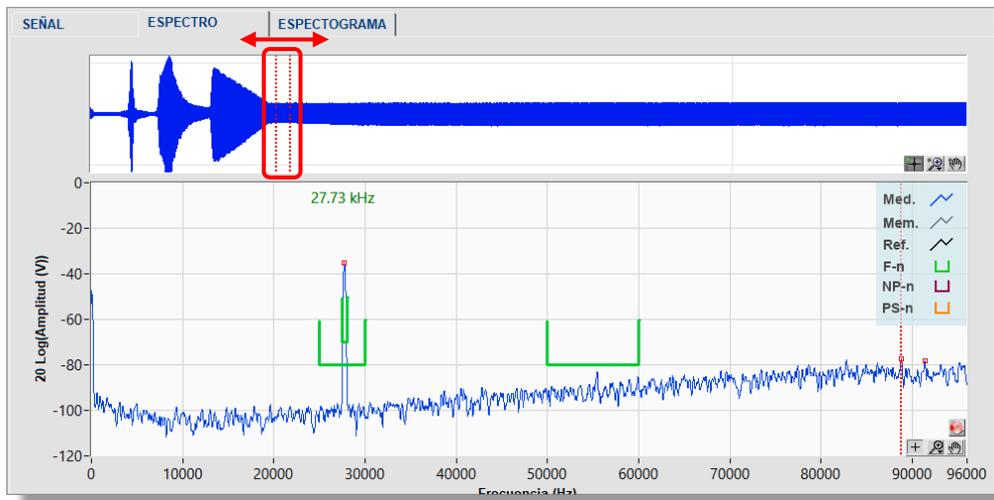


Figura 64 - El intervalo de señal procesado para obtener el espectro de frecuencia se encuentra entre las líneas rojas discontinuas que se pueden mover sobre el eje del tiempo.

El usuario debe realizar el ajuste de la frecuencia de muestreo, la cantidad de puntos, el tamaño de FFT y el nivel de activación de acuerdo con las características del objeto de prueba o probeta bajo prueba.

Además de los parámetros de la interfaz de configuración que se muestra en la Fig. 57, también es necesario configurar el "Nivel de disparo" que se muestra en la Fig. 65 (subpestaña SEÑAL). Permite ajustar la escala del gráfico y el nivel de activación de la adquisición (las líneas verdes horizontales en el gráfico). Este ajuste también es importante para optimizar la visualización de la señal.

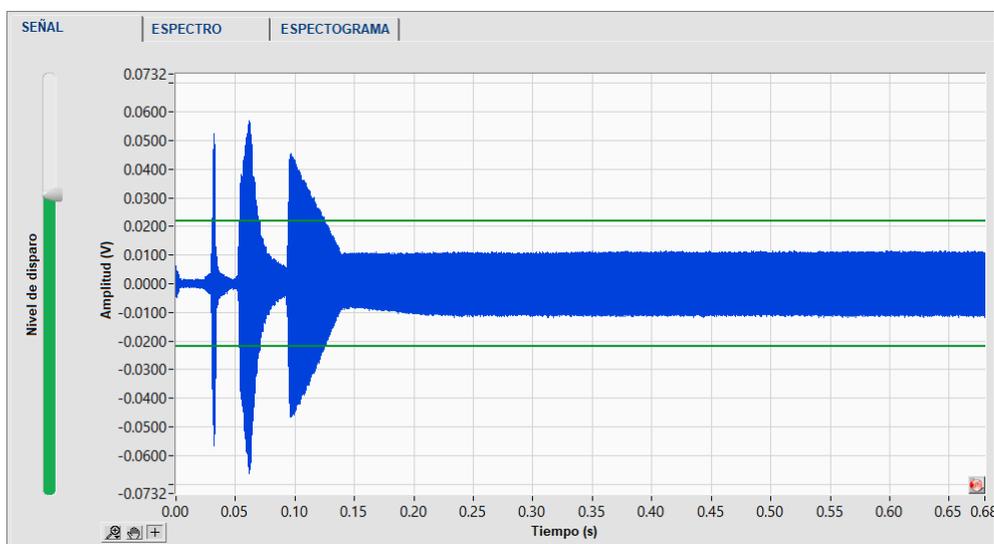


Figura 65 - Subpestaña de señal con el ajuste del nivel de disparo.

El Software Soneteste® puede solicitar un ajuste de compensación en la escala de amplitud. Este ajuste es necesario para que la respuesta acústica se adquiera sin nivel de CC (Fig. 66).

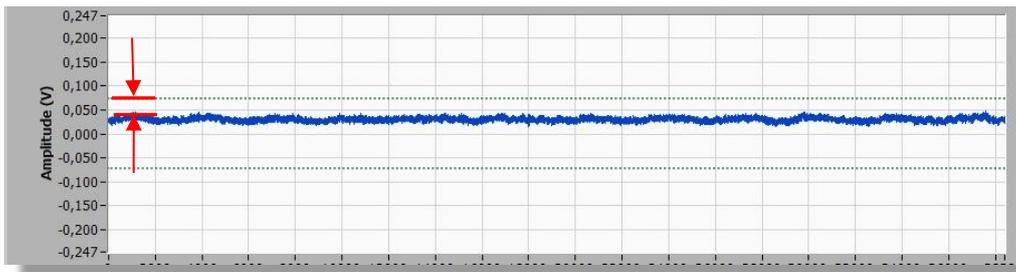


Figura 66 - Gráfico para la visualización de la señal, indicando un offset de aproximadamente “+0,023 Voltios”.

Si la línea azul está en la línea de amplitud cero (0,000), no es necesario realizar los pasos que se describen a continuación. De lo contrario, siga las instrucciones después de estos pasos.

Procedimiento de ajuste de compensación:

Paso 01: realice una adquisición de señal preliminar y verifique si el valor promedio de la señal coincide con el eje x ($y = 0,000$). La Figura 54 muestra un ejemplo en el que la línea azul no coincide con el eje x, lo que indica la necesidad de una corrección de compensación.

Paso 02: acceda a la interfaz de configuración y ajuste con precisión el desplazamiento (Fig. 67).



Figura 67 - Sección de ajuste de “Offset”.

Paso 03 – realice ajustes sucesivos cambiando el “Offset” y realizando adquisiciones de señales hasta que la señal promedio coincida con el eje x (Fig. 68).

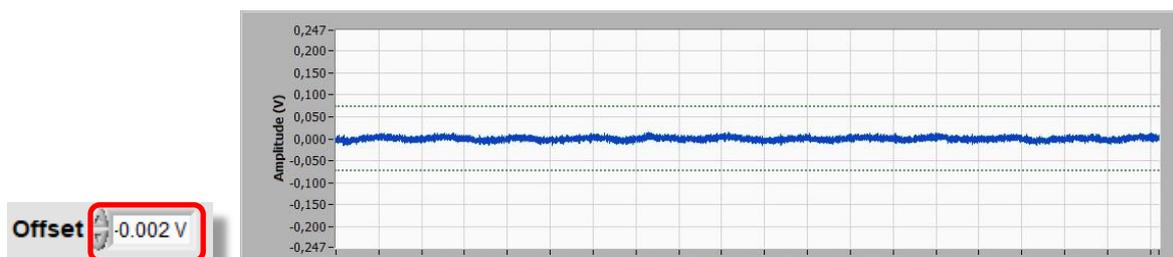


Figura 68 - Imagen detallada del resultado de la configuración “Offset”.

8.2.3 Configuración del dispositivo de impulso automático IED

Si hay un IED conectado y la casilla "Activado" está marcada, aparecerán los controles (Fig. 69).



Figura 69 - Pantalla de configuración del dispositivo de impulso automático IED, si está conectado.

Esta interfaz permite el ajuste de la intensidad de excitación del impulso en "%" mediante el uso de la barra de "Intensidad". Cuanto mayor sea el porcentaje, mayor será la intensidad del impulso. El botón "Guardar y probar" guarda la configuración y aplica un impulso para que el usuario observe el efecto de los cambios en la intensidad de excitación del impulso.

Nota: La intensidad del impulso debe ser ajustada por el usuario de acuerdo con el objeto de prueba o material y dimensiones de la probeta, buscando siempre una excitación adecuada sin moverlo ni dañarlo.

8.2.4 Modo automático de adquisición

El Software Soneteste® tiene un modo automático de adquisición para usar en la supervisión de máquinas de soldadura y equipos ultrasónicos. Cuando la casilla de verificación "Auto" está marcada, se activará la adquisición automática de acuerdo con el intervalo de tiempo programado en el "Intervalo" como se muestra en la Fig. 70. Para salir del modo automático, desmarque la casilla de verificación "Auto" y espere a que se realice una adquisición final. hacerse.



Figura 70 – Casilla de verificación del modo automático y parámetro "Intervalo".

Nota: El dispositivo de impulso automático IED es necesario para emplear el modo de adquisición automática para dispositivos, excepto para sistemas autónomos como máquinas de soldadura y limpiadores ultrasónicos.

Los resultados de la prueba se exportan a la pestaña Resultados automáticamente después de cada medición.

8.3 Pestaña Adquisición

El Software Soneteste® está organizado en pestañas (a) y subpestañas (b), como se muestra en la Fig. 71, y se detalla en la Tabla 3. La pestaña Adquisición comprende las subpestañas SEÑAL, ESPECTRO Y ESPECTROGRAMA, así como campos y Botones para entrada de datos, parámetros de criterios e indicador de juicio general (c). El intervalo de señal procesado para obtener el espectro de frecuencia se indica mediante líneas discontinuas rojas verticales en el gráfico más pequeño de la subpestaña ESPECTRO.

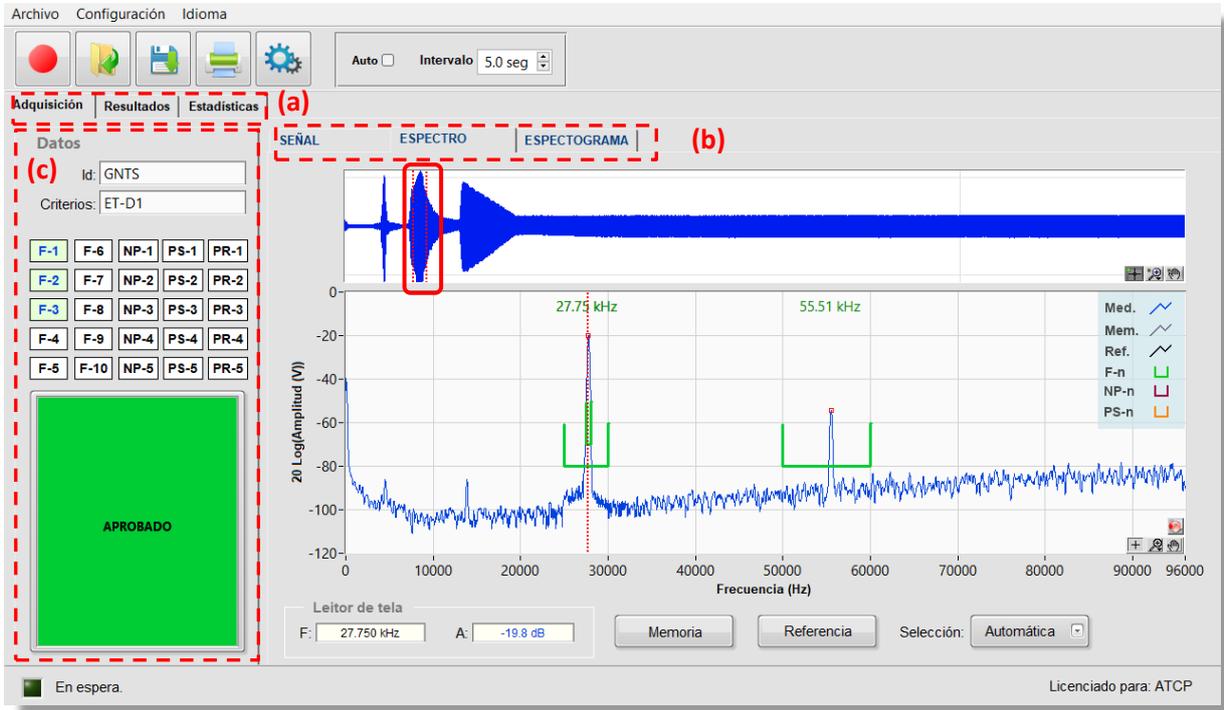


Figura 71 - Pestaña Adquisición de Software Soneteste® (a), sus subpestañas (b) y campos y botones para ingreso de datos, parámetros de criterios e indicador de juicio general (c).

Tabla 3: Pestañas y subpestañas del Software Soneteste®.

Pestaña para la adquisición de señal:	Adquisición
Subpestaña para visualización de señales en el dominio del tiempo:	SEÑAL
Subpestaña para visualización del espectro en el dominio de la frecuencia:	ESPECTRO
Subpestaña para visualización del espectrograma:	ESPECTROGRAMA
Pestaña para almacenar los resultados:	Resultados
Pestaña para presentar las estadísticas:	Estadísticas

8.3.1 Ingreso de datos, botones de criterios e indicador de juicio general

La región en el lado izquierdo de la pestaña Adquisición, como se muestra en (Fig. 71-c), abarca los campos para ingreso de datos, botones de criterios y el indicador de juicio general, como se ilustra en la Fig. 72.

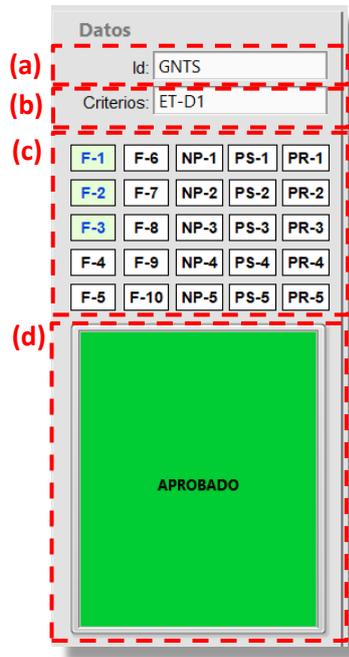


Figura 72: Campos para la identificación de la muestra o del objeto de prueba (a), el nombre de los criterios (b), los botones de criterios (c) y el indicador de resultados (d).

Explicación de los elementos representados en la Fig. 72:

- (a) "Id": Identificación de la probeta o del objeto de prueba.
- (b) "Criterios": Nombre de los criterios de juicio.
- (c) "F": Botones para acceder a los parámetros de los criterios en función de la frecuencia.
- "NP": Botones para acceder a los parámetros de los criterios en función del número de picos.
- "PS": Botones para acceder a los parámetros de los criterios basados en el espaciado de picos.
- "PR": Botones para acceder a los parámetros de los criterios en función de la relación de frecuencia de los picos.
- (d) Indicador: Presenta el resultado del juicio general (Reprobado/Aprobado).

Los criterios de aceptación deben configurarse de acuerdo con la aplicación. Hay 25 opciones: 10 para la frecuencia, 5 para el número de picos dentro de un intervalo, 5 para el espaciado de picos y 5 para la relación de frecuencia de los picos (Fig. 72-c). El color de los botones de criterios cambia de acuerdo con las valoraciones individuales (texto en azul para "Aprobado" y en rojo para "Reprobado").

La Figura 73 ilustra un ejemplo de parámetros para configurar los criterios de frecuencia (criterios F). Es posible encenderlo y apagarlo, ajustar la frecuencia mínima y máxima aceptable, ajustar la amplitud mínima para la detección y establecer las condiciones de selección.

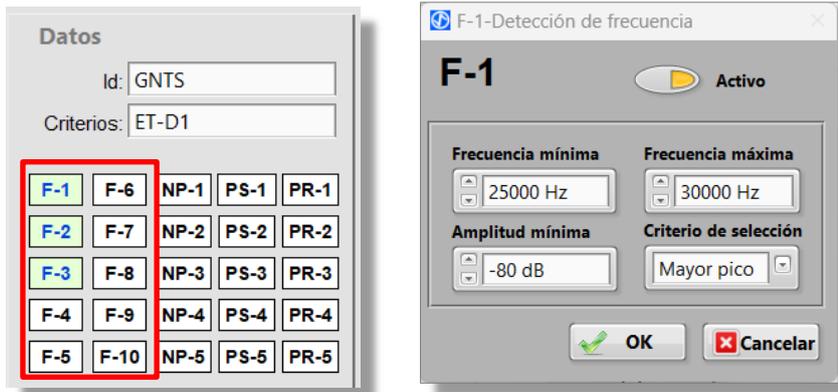


Figura 73 - Parámetros de configuración de los criterios de frecuencias (F).

Los criterios de frecuencia pasan si la frecuencia detectada cae dentro del intervalo de frecuencia especificado y excede el requisito de amplitud mínima. Aparecerá una etiqueta que informa la frecuencia detectada dentro de la pestaña ESPECTRO, como se muestra en la Fig. 74.

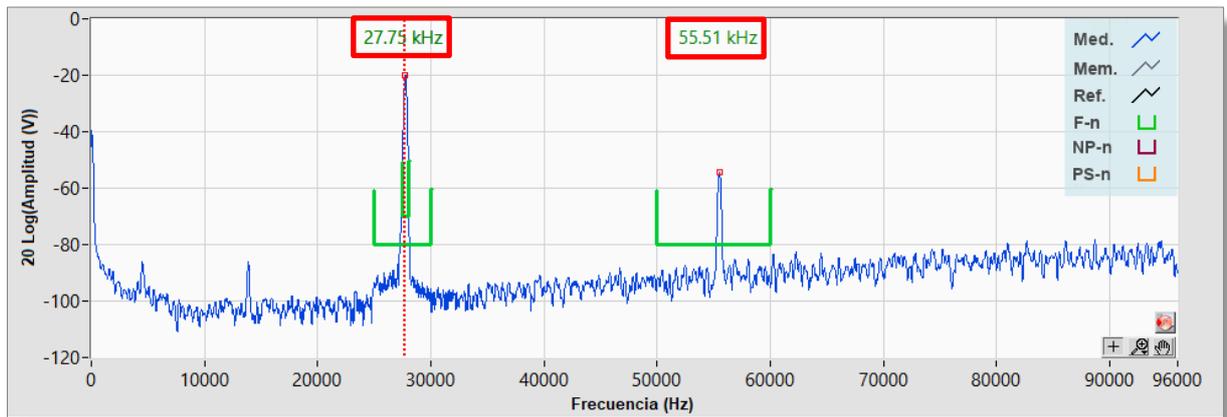


Figura 74 - Frecuencias detectadas con etiquetas generadas por dos criterios F.

La Figura 75 ilustra un ejemplo de parámetros de configuración para el número de picos dentro de un intervalo de frecuencia (criterios NP). Este criterio se puede habilitar o deshabilitar, y las frecuencias mínima y máxima para el intervalo se pueden ajustar junto con la amplitud mínima para la detección y el número esperado de picos. Los criterios NP se cumplen si se detecta el número exacto de picos esperados.

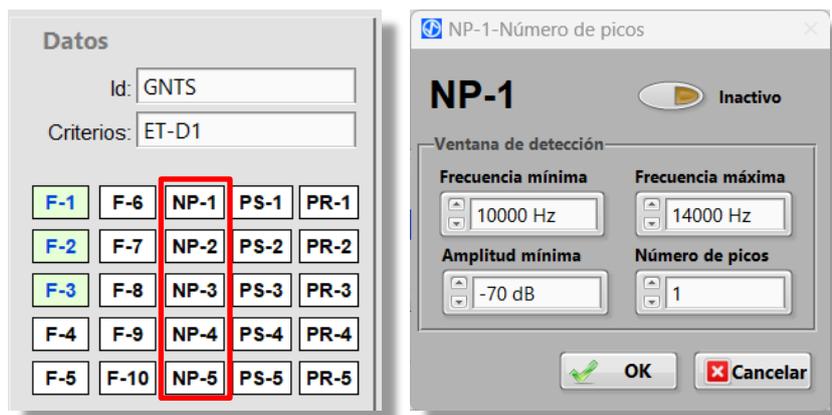


Figura 75 - Parámetros de configuración para el criterio de número de picos (NP).

La Figura 76 muestra los parámetros de configuración para el espaciado de picos dentro de un intervalo de frecuencia (criterios PS). Este criterio se puede habilitar o deshabilitar, pudiendo ajustarse las frecuencias mínima y máxima del intervalo, así como la amplitud mínima de detección y el criterio de selección. Los criterios PS se aprueban si el espacio entre las frecuencias encontradas cae dentro del rango de evaluación. El cálculo del criterio implica multiplicar 100 por el espacio entre las frecuencias máximas y dividirlo por el promedio de las dos frecuencias máximas.

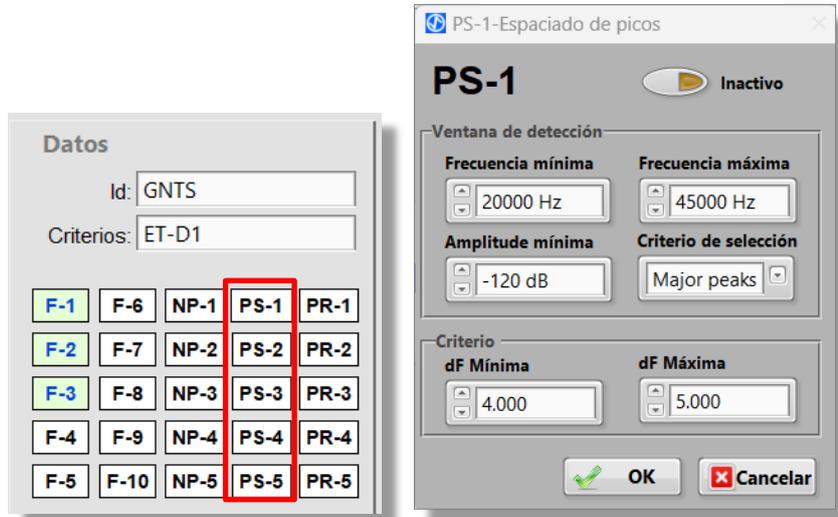


Figura 76 - Parámetros de configuración para criterios de espaciado de picos (PS).

La Figura 77 ilustra los parámetros de configuración para la relación de frecuencia máxima (PR). Este criterio se puede habilitar o deshabilitar y se pueden seleccionar frecuencias (de F-1 a F-10). Además, se puede ajustar la relación mínima y máxima aceptable. El criterio PR se aprueba si la relación encontrada está dentro del rango de juicio.



Figura 77 – Parámetros de configuración para criterios de relación de picos.

8.3.2 Subpestaña SEÑAL

La subpestaña SEÑAL, resaltada en la Fig. 78, muestra la señal adquirida en el dominio del tiempo. Su control principal es el control deslizante "Nivel de disparo" ubicado a la izquierda, que ajusta tanto la escala del gráfico como el nivel de activación simultáneamente. El nivel de activación está indicado por las líneas verdes horizontales y es aproximadamente igual al 30% de la amplitud máxima.

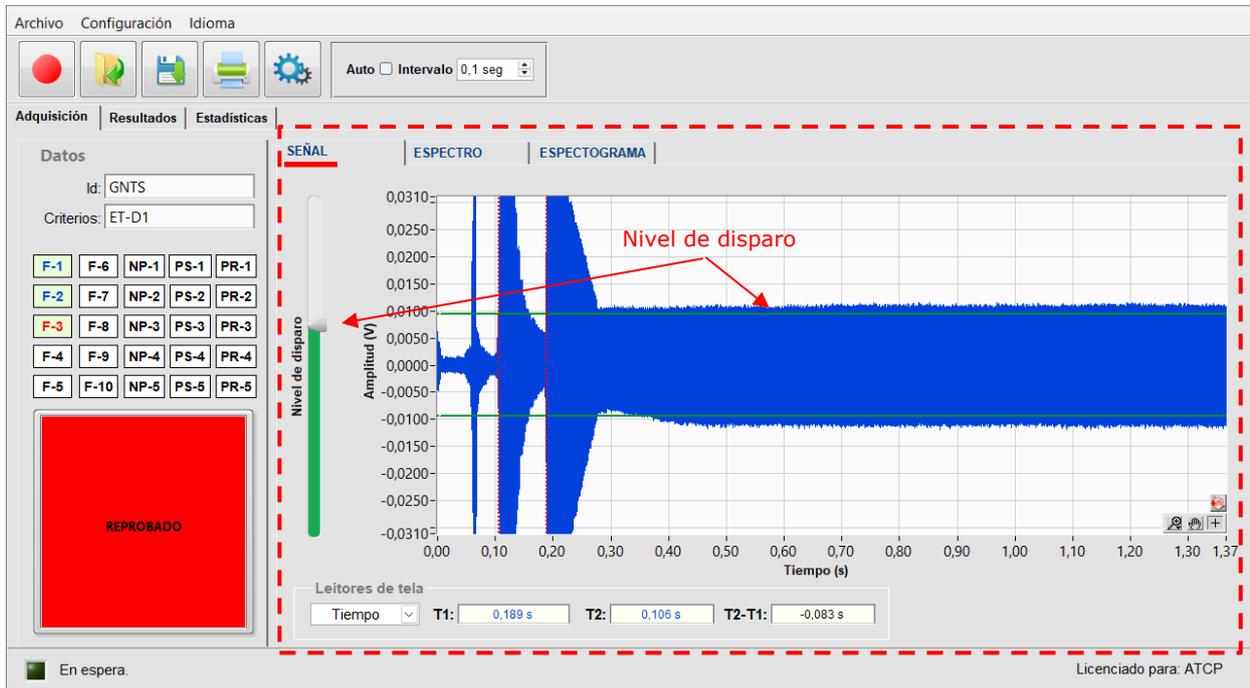


Figura 78 - Subpestaña SEÑAL.

El icono  ubicado en la esquina inferior derecha del gráfico permite a los usuarios exportar los datos del gráfico a un archivo CSV, lo que permite realizar análisis adicionales con otras herramientas de software.

La visualización del gráfico se puede ajustar utilizando las herramientas del clúster , en el lado izquierdo, como se detalla a continuación. Nota: Estas herramientas se presentan en todos los gráficos.

La herramienta  abarca las siguientes opciones, como se muestra en la Fig. 79.

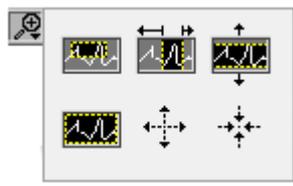


Figura 79 – Opciones de herramienta para ampliar el gráfico.

De izquierda a derecha, de arriba a abajo:

 Ampliar el área seleccionada.



Zoom horizontal en el área seleccionada.



Zoom vertical en el área seleccionada.



Ajusta automáticamente el espectro para adaptarse a la pantalla.



Aumenta gradualmente el zoom cuando el usuario hace clic en el gráfico o mantiene presionado el botón izquierdo del mouse.



Disminuye gradualmente el zoom cuando el usuario hace clic en el gráfico o mantiene presionado el botón izquierdo del mouse.

El botón  permite al usuario mover el espectro por la pantalla. Al mantener presionado el botón izquierdo del mouse, los usuarios pueden ajustar el espectro como deseen.

8.3.3 Subpestaña ESPECTRO

En la subpestaña ESPECTRO, que se muestra en la Fig. 80, los usuarios pueden visualizar tanto la señal (gráfico más pequeño) como el espectro correspondiente obtenido al procesar la señal (gráfico más grande). Las frecuencias detectadas se muestran en etiquetas de color verde, asociadas a los criterios de Fs. La línea discontinua roja vertical en el servidor de gráficos más grande como lector de pantalla. Las líneas verticales en el gráfico más pequeño determinan el intervalo procesado para obtener el espectro de frecuencia y se pueden mover. Para mover cualquier línea discontinua vertical u horizontal, utiliza la herramienta .

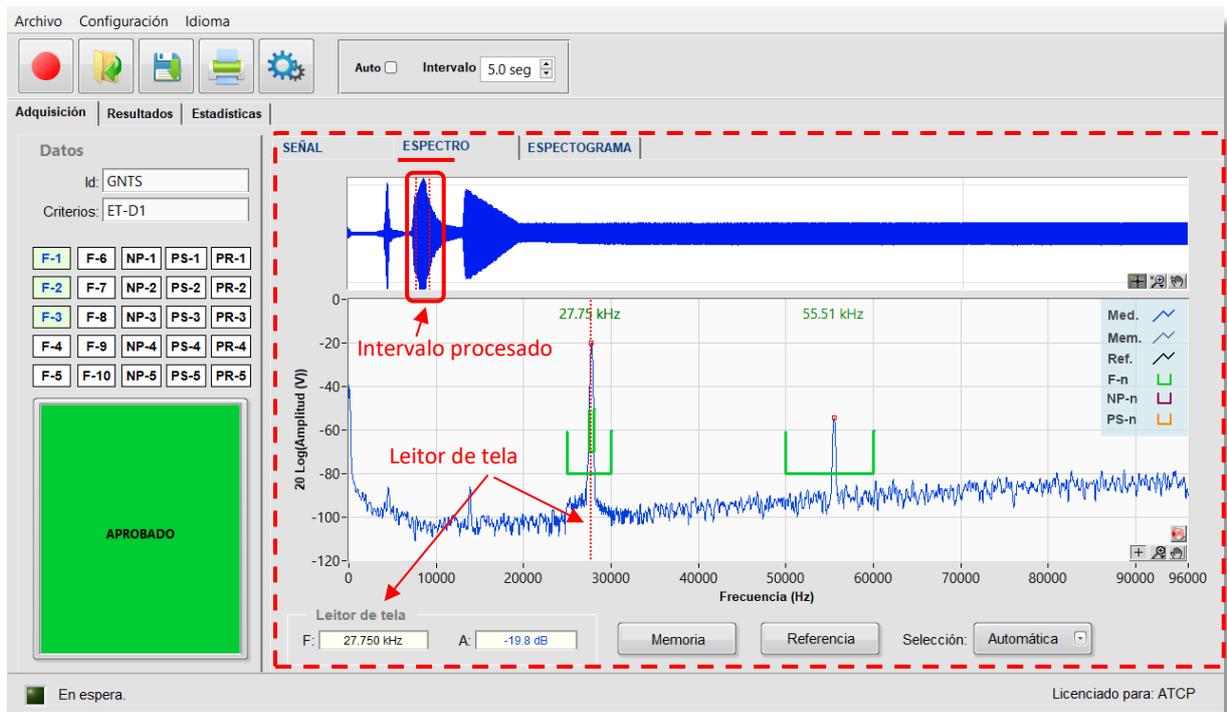


Figura 80 - Subpestaña ESPECTRO, lector de pantalla y control para selección de picos.

En el control "Selección" (Fig. 81), los usuarios pueden elegir el método para detectar los picos: "Por línea de base", en el que se seleccionan todos los picos por encima de una amplitud específica indicada por la línea roja horizontal; o "Automático", donde un algoritmo detecta automáticamente los picos más relevantes. Para ajustar la amplitud mínima, los usuarios pueden arrastrar la línea discontinua roja horizontal con la herramienta hasta el nivel requerido, como se muestra en la Fig. 82 (asegúrese de que la opción "Línea base" esté habilitada en "Selección").

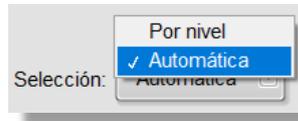


Figura 81 - Sección para elegir el método de selección de picos: "Línea Base" o "Automático".

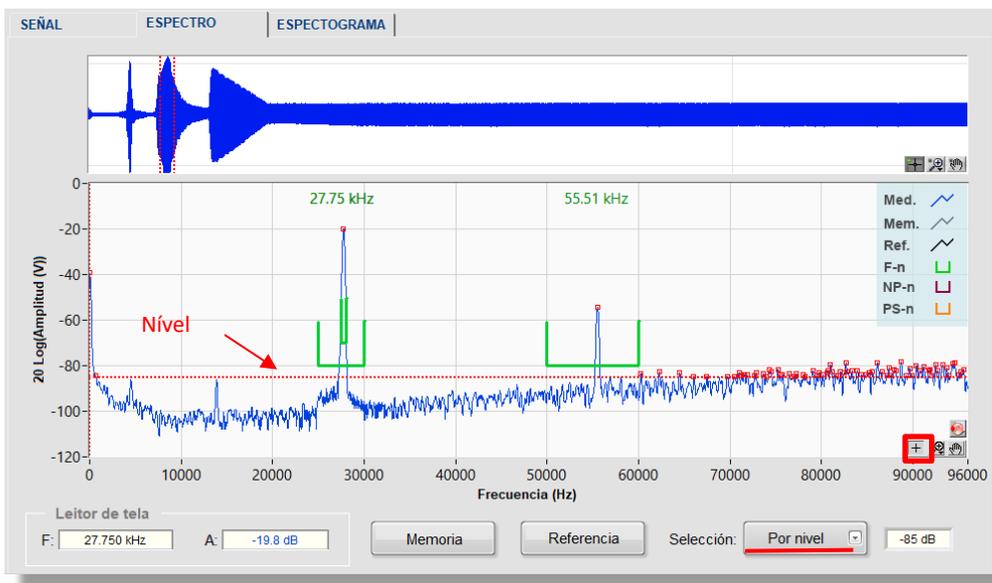


Figura 82 - Detección de picos "Por línea base".

El botón "Memoria" permite al usuario mostrar las dos últimas curvas en gris en el gráfico, como se muestra en la Fig. 83.

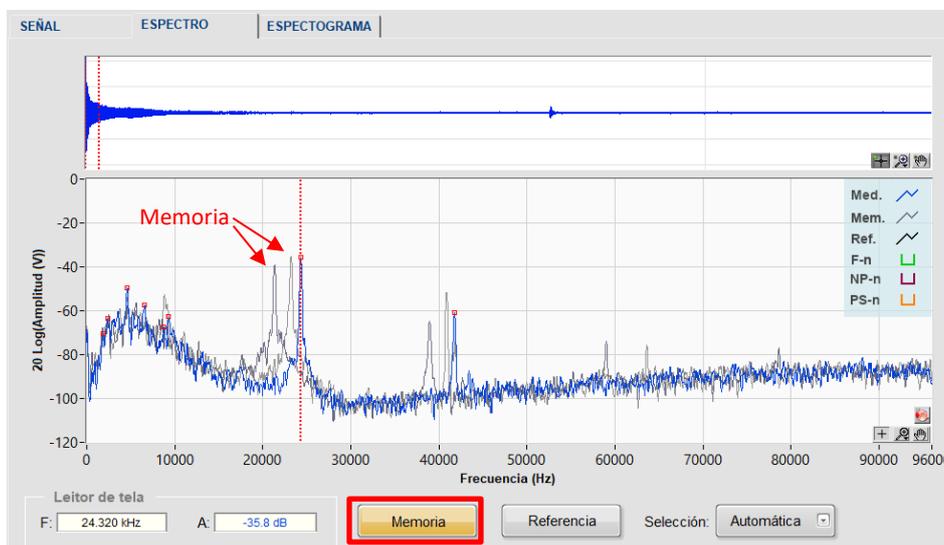


Figura 83 - Función de memoria para visualizar las dos últimas mediciones en escala de grises.

El botón "Referencia" permite a los usuarios congelar una curva de referencia en el gráfico, como se muestra en la Fig. 84.

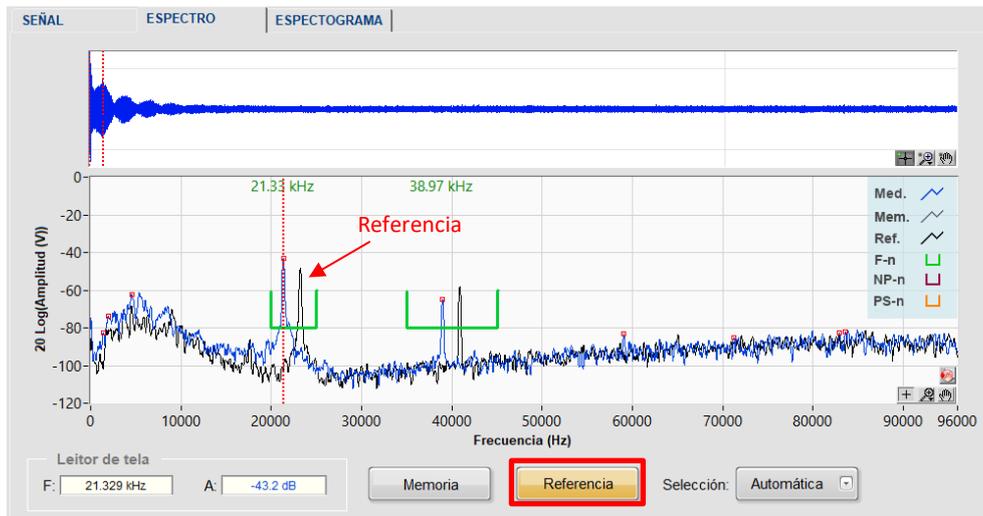


Figura 84 - Función de referencia para congelar una medición de referencia en gráfico (en rojo).

Los botones/funciones "Memoria" y "Referencia" se pueden activar simultáneamente.

8.3.4 Subpestaña ESPECTROGRAMA

La subpestaña ESPECTROGRAMA (Fig. 85) muestra el espectrograma de la señal, que es un gráfico de frecuencia x tiempo x amplitud en una escala de colores. Es posible ajustar la escala de color usando el par de controles deslizantes en el lado derecho o marcando "Auto".

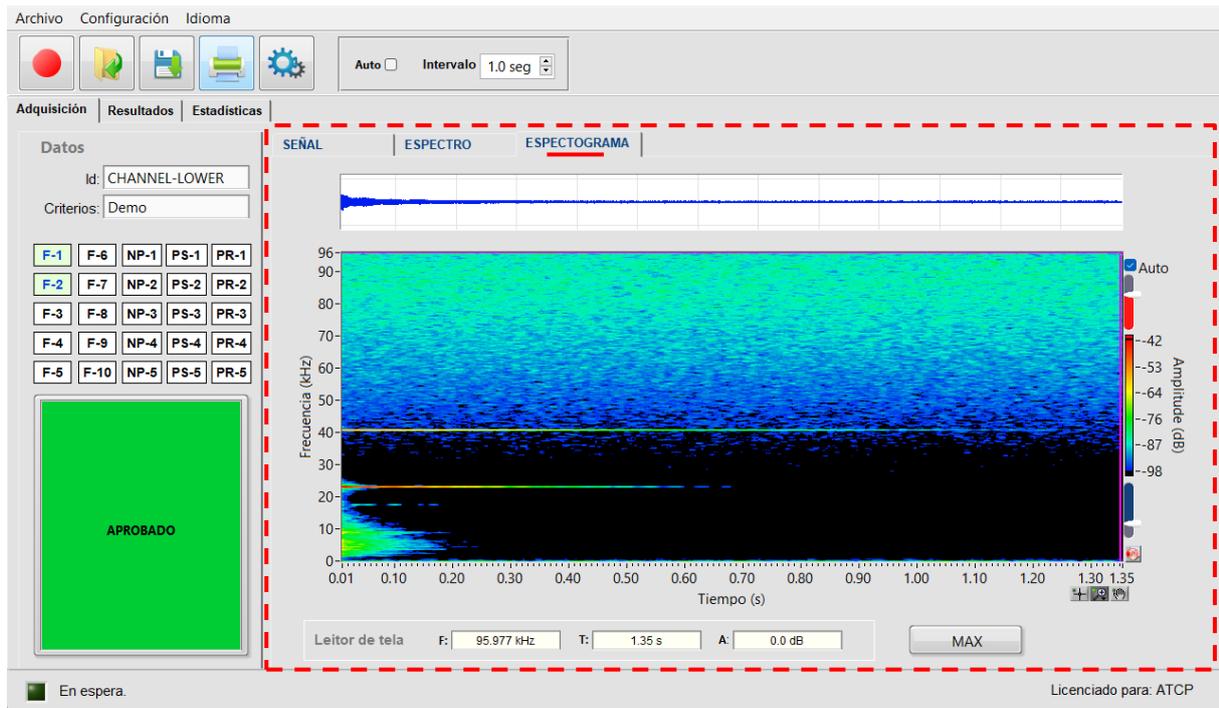


Figura 85: Subpestaña ESPECTROGRAMA, lector de pantalla y controles de escala de color.

8.4 Pestaña Resultados

Esta pestaña contiene una tabla para los resultados de salida, como se muestra en la Fig. 86.

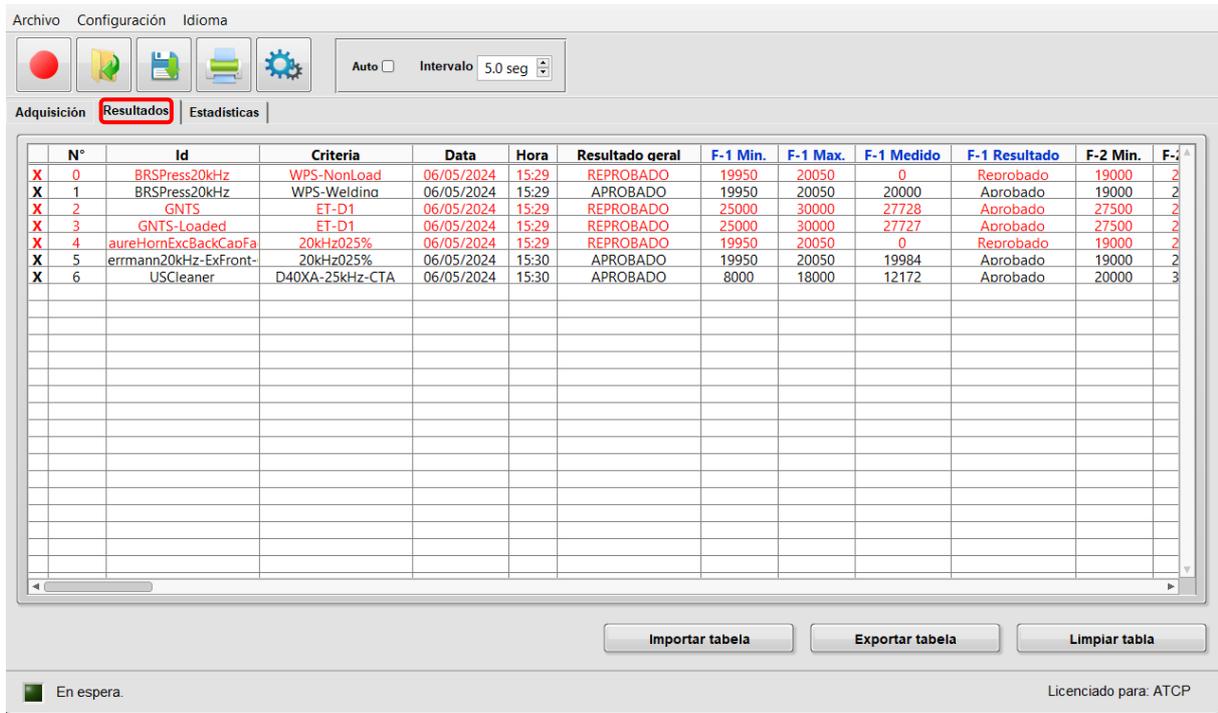


Figura 86 - Pestaña Resultados del Software Soneteste®.

El contenido de esta tabla se puede exportar (botón "Exportar a hoja de cálculo") y cargar (botón "Cargar desde hoja de cálculo") a/desde un archivo de hoja de cálculo en formato csv.

8.5 Pestaña Estadísticas

La pestaña Estadísticas, que se muestra parcialmente en la Fig. 87, presenta información estadística sobre los resultados. Estos datos son útiles para refinar los criterios de juicio en aplicaciones de control de calidad y espectroscopia ultrasónica resonante.



Figura 87 - Pestaña Estadísticas del Software Soneteste®.

Los botones "Refinar criterios" dentro de cada bloque de datos principal de la pestaña Estadísticas permiten a los usuarios ver los resultados gráficamente y realizar ajustes finos a los criterios. Un ejemplo de esto se muestra en la Fig. 88 para los criterios de frecuencia.

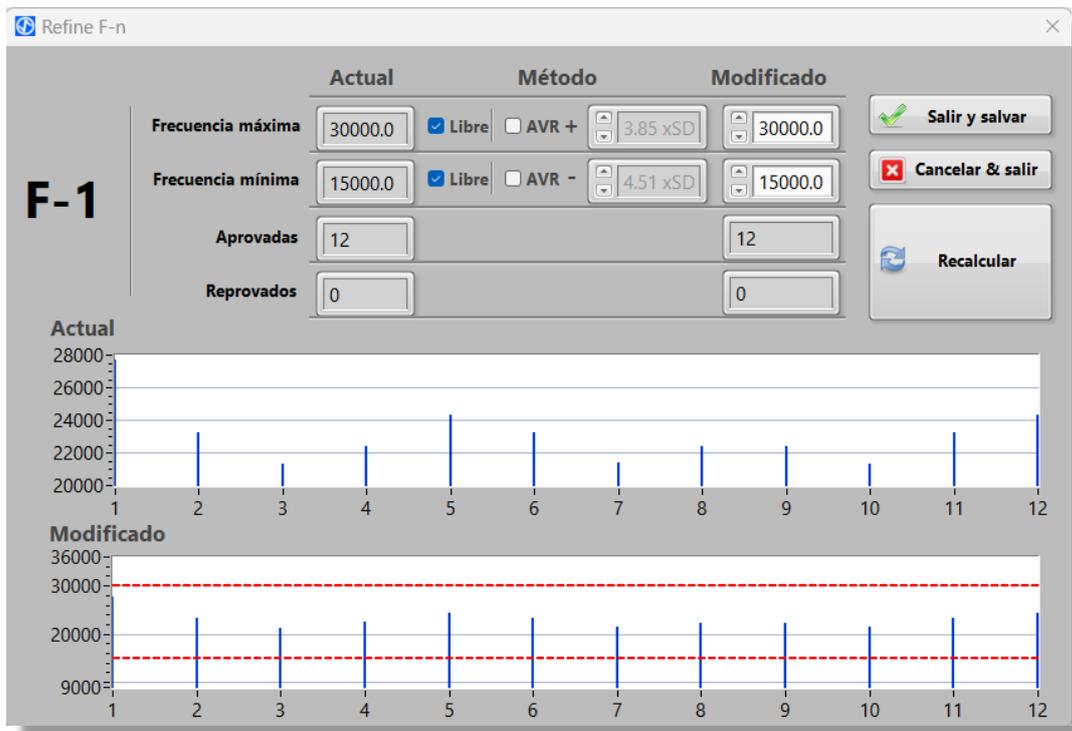


Figura 88 - Interfaz de refinamiento de criterios de la pestaña Estadísticas del Software Soneteste® para los criterios de frecuencias. Cada número en los gráficos es uno de los resultados.

El refinamiento de criterios se puede realizar cambiando libremente los valores (usando el cuadro 'Free') o usando el promedio y la desviación estándar (usando el cuadro 'AVR ±').

8.6 Encabezado y pie de página

En la esquina superior izquierda de la interfaz principal del software, hay una pantalla, como se muestra en la Fig. 89, que indica la versión del software y el nombre del último archivo cargado o guardado (entre paréntesis).

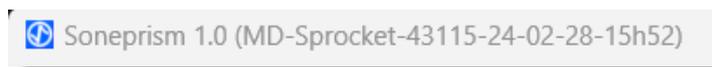


Figura 89 - Ejemplo de información del encabezado del Software Soneteste.

En el pie de página, ubicado en la esquina inferior izquierda, hay una pantalla de estado, como se muestra en la Fig. 90. Cuando el software esté en modo de espera, el mensaje que se mostrará será "En espera". Otros mensajes posibles incluyen "Adquirir datos", "Cambiar idioma" y "Exportar datos".



Figura 90 - Ejemplo de información en el pie de página izquierdo del Software Soneteste®.

Mientras el software espera la adquisición o procesa información, el indicador cuadrado estará encendido en verde claro, como se muestra en la imagen derecha de la Fig. 91, indicando que el operador debe esperar.

En la esquina inferior derecha del pie de página del software, hay información sobre a quién pertenece la licencia del software, como se muestra en la Figura 91.

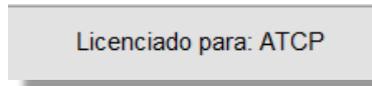


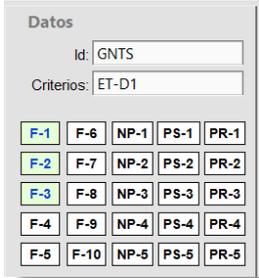
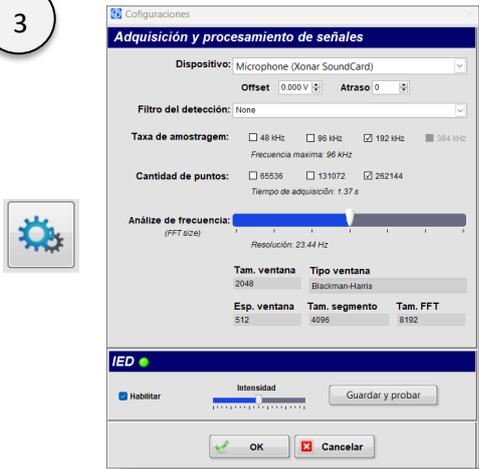
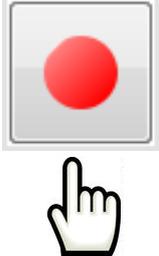
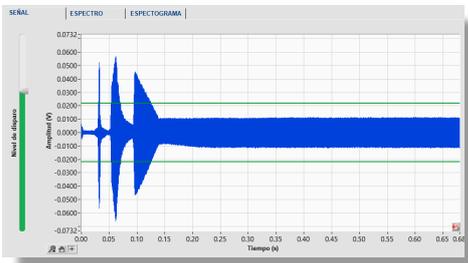
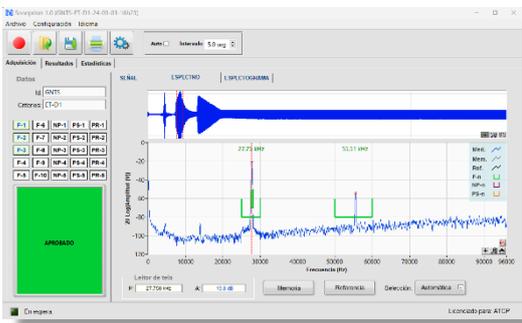
Figura 91 - Ejemplo de información sobre la licencia del Software Soneteste® en el pie de página derecho.

8.7 Cerrar el software

Para salir del Software Soneteste®, haga clic en "Salir", en la esquina superior derecha de la interfaz principal, o elija "Salir" en el menú "Archivo".

Se recomienda encarecidamente salir del software Soneteste® mediante uno de los métodos descritos anteriormente para garantizar que las últimas configuraciones se guarden y se recuperen en la próxima apertura.

9. Guía rápida para mediciones.

<p>1</p>  <p>Ejecute el Software Soneteste®.</p>	<p>2</p>  <p>Cargue un archivo con los criterios o ajústelo/créelo.</p>
<p>3</p>  <p>Configure los parámetros de adquisición y procesamiento de señales, si es necesario.</p>	<p>4</p>  <p>Realice la adquisición de la señal haciendo clic en el botón de grabación o presione F1.</p>
<p>5</p>  <p>Refine el nivel de activación y repita la adquisición si es necesario.</p>	<p>6</p>  <p>Verifique el espectro y el resultado del juicio.</p>
<p>7</p> 	<p>Para más información, visite:</p> <p>www.atcp-ndt.com</p>

10. Solución de problemas

Problema	Posible causa	Solución
El software no se inicializa.	Instalación incorrecta del software.	Asegúrese de que se hayan seguido correctamente todos los pasos descritos en el punto 6 de este manual. Para computadoras multiusuario, ejecute el software en modo de compatibilidad con Windows 7.
El software no reconoce el dispositivo de impulso automático IED ni el módulo USB de adquisición ADAC conectado al sistema.	El IED o ADAC+ se conectó después de que se inició el software.	Retire el IED o el ADAC+ del conector de entrada, conéctelo nuevamente y luego reinicie el software.
Después de la adquisición de la señal, el software tarda demasiado en mostrar los resultados.	El tiempo de adquisición es demasiado elevado.	Baja el "Tiempo de adquisición" haciendo clic en el botón Configuración.
	El software no estaba listo para iniciar la medición.	Haga clic en el botón "Grabar" nuevamente.
El software no detectó ninguna señal.	El nivel de activación es incorrecto.	Ajuste el nivel de activación para que la respuesta acústica de la probeta pueda activar la adquisición.
No se detecta ningún pico de frecuencia o no hay activación.	La configuración es incorrecta.	Verificar los criterios de selección descritos en el ítem 8.3.3 de este manual.
Los resultados de las mediciones no son consistentes con el material caracterizado o no están siendo calculados.	La probeta no está correctamente posicionada para realizar las mediciones.	Coloque la probeta correctamente como se describe en el manual de instalación y operación de la probeta utilizada.
	Soporte inadecuado para el tipo de probeta.	Utilice un soporte de probeta adecuado.
La frecuencia máxima del espectro es demasiado baja.	La frecuencia de muestreo es incorrecta.	Aumente la frecuencia de muestreo y/o cambie el dispositivo de adquisición de señal.

11. Advertencias

- ▲ Es indispensable leer toda la información contenida en este manual de instalación y operación para asegurar el correcto uso del Software Soneteste®.
- ▲ La toma de corriente donde se conectará la computadora debe tener una clavija de tierra funcional.
- ▲ El incumplimiento de las instrucciones proporcionadas por este manual puede reducir o invalidar la garantía.

12. Soporte técnico

Si el equipo no funciona correctamente, verifique si el problema no está relacionado con alguno de los problemas enumerados en el punto 10. Solución de problemas. Los usuarios deben comunicarse con ATCP Engenharia Física si no pueden resolver el problema después de solucionarlo enviando un correo electrónico a info@atcp-ndt.com.

13. Garantía

ATCP Ingeniería Física ofrece una garantía de 2 años para el software y el equipo a partir de la fecha de compra. Factores que pueden causar la pérdida de garantía:

- El incumplimiento de los procedimientos recomendados de instalación y funcionamiento del software.
- Instalación incorrecta o cualquier otro daño causado por un uso incorrecto.
- Violación o modificación por parte de agente no autorizado.

Después de la fecha de vencimiento de la garantía, todos los servicios y gastos se cobrarán según la política de la empresa.

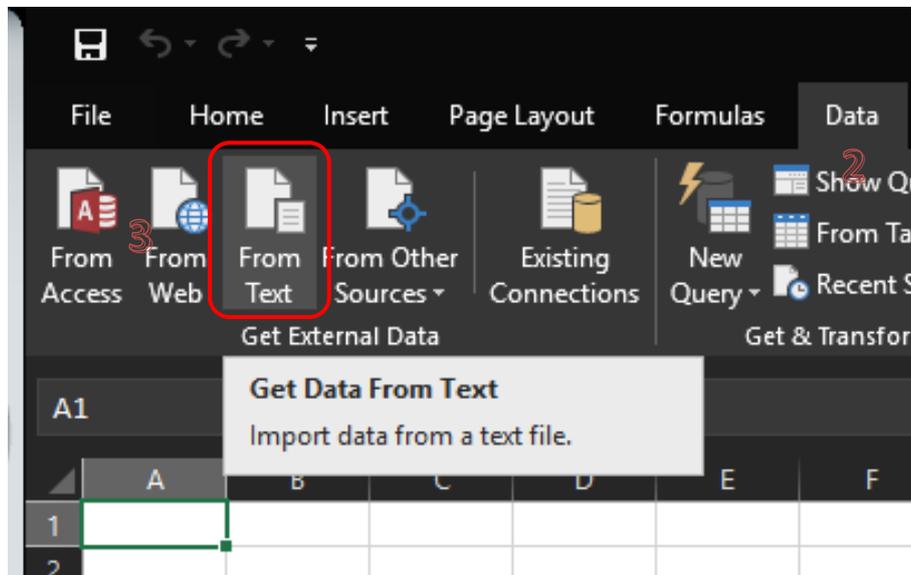
14. Declaración de responsabilidad

ATCP Engenharia Física asume total responsabilidad técnica y legal sobre el Software Soneteste® y garantiza que toda la información proporcionada aquí es verdadera.

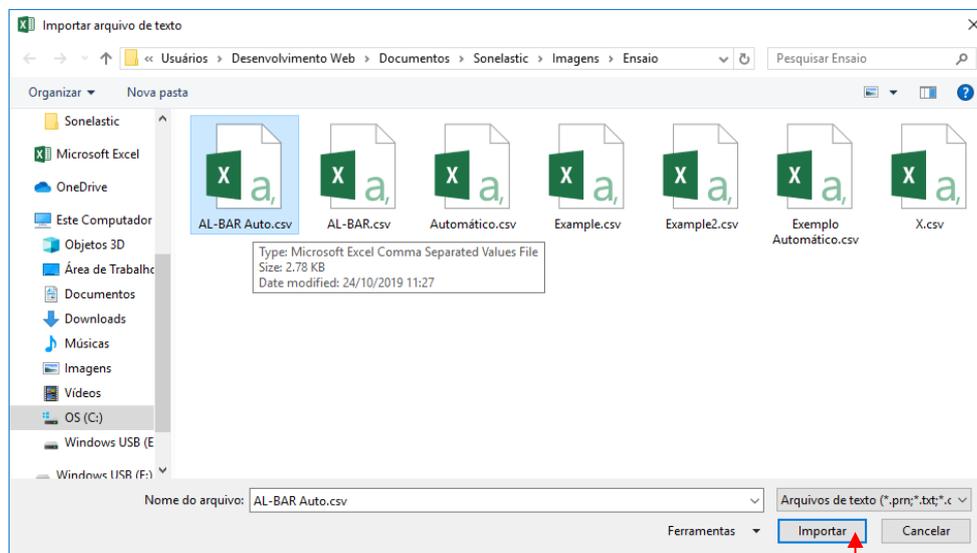
Apéndice: Importación de archivos CSV en Microsoft Excel

Puede importar datos desde un archivo de texto a una hoja de cálculo existente.

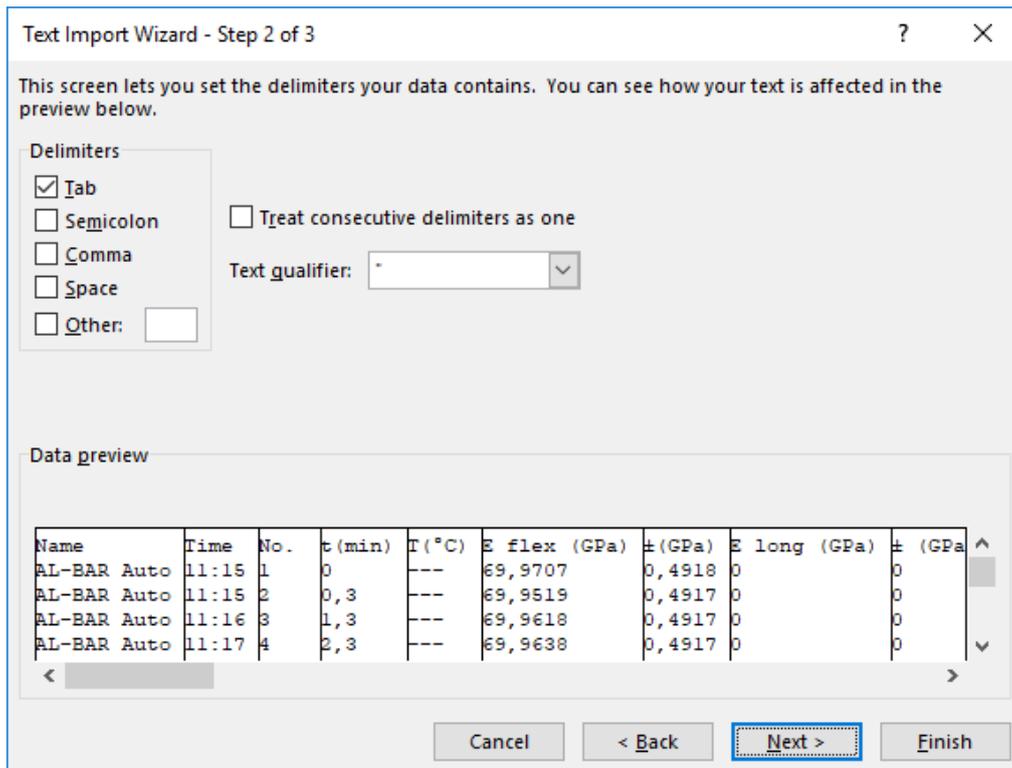
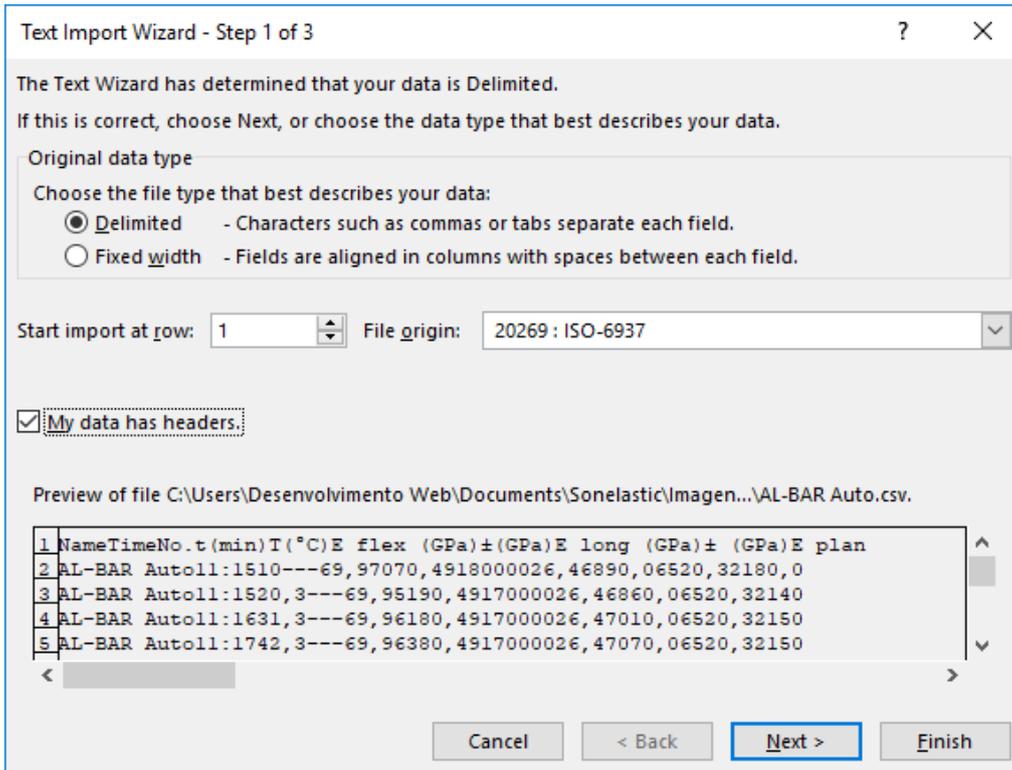
1. Haga clic en la celda donde desea colocar los datos del archivo de texto.
2. Haga clic en "Datos".
3. En el grupo "Obtener datos externos", haga clic en "Desde texto".

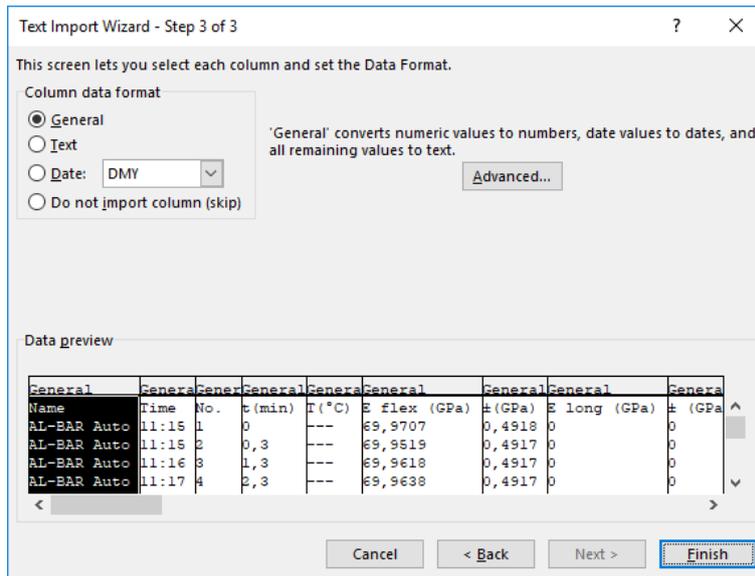


4. En el cuadro de diálogo de importación de datos, ubique y haga doble clic en el archivo de texto que desea importar y haga clic en importar.

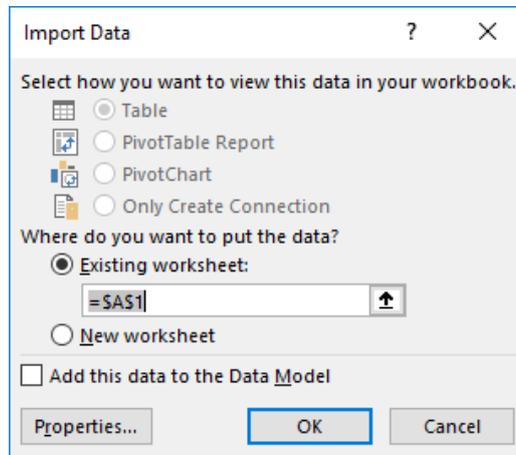


- En el cuadro de diálogo de importación de datos, ubique y haga doble clic en el archivo de texto que desea importar y haga clic en importar.





6. Haga clic en finalizar. En la pantalla "Importar datos", haga clic en Aceptar.



7. Revise los datos importados en Excel para garantizar la precisión y el formato.

1	Name	Time	No.	t (min)	T (°C)	E flex (GPa)	± (GPa)	E long (GPa)	± (GPa)	E plan (GPa)	± (GPa)	G (GPa)	± (GPa)	μ (Ad.)	± (Ad.)	F. Damping (Hz)	Damping (Ad.)
2	AL-BAR Auto	11:15	1	0	---	69,9707	0,4918	0	0	0	0	26,4689	0,0652	0,3218	0,0086	8873,4	0,000368
3	AL-BAR Auto	11:15	2	0,3	---	69,9519	0,4917	0	0	0	0	26,4686	0,0652	0,3214	0,0086	8872,4	0,000357
4	AL-BAR Auto	11:16	3	1,3	---	69,9618	0,4917	0	0	0	0	26,4701	0,0652	0,3215	0,0086	8873,0	0,000355
5	AL-BAR Auto	11:17	4	2,3	---	69,9638	0,4917	0	0	0	0	26,4707	0,0652	0,3215	0,0086	8873,1	0,000351
6	AL-BAR Auto	11:18	5	3,3	---	69,9714	0,4918	0	0	0	0	26,4698	0,0652	0,3217	0,0086	8873,5	0,000346
7	AL-BAR Auto	11:19	6	4,3	---	69,9767	0,4918	0	0	0	0	26,4710	0,0652	0,3218	0,0086	8873,8	0,000340
8	AL-BAR Auto	11:20	7	5,3	---	69,9799	0,4919	0	0	0	0	26,4716	0,0652	0,3218	0,0086	8874,0	0,000355
9	AL-BAR Auto	11:21	8	6,3	---	69,9782	0,4918	0	0	0	0	26,4726	0,0652	0,3217	0,0086	8873,9	0,000364
10	AL-BAR Auto	11:22	9	7,3	---	69,9798	0,4919	0	0	0	0	26,4725	0,0652	0,3217	0,0086	8874,0	0,000358
11	AL-BAR Auto	11:23	10	8,3	---	69,9798	0,4919	0	0	0	0	26,4735	0,0652	0,3217	0,0086	8874,0	0,000358
12	AL-BAR Auto	11:27	11	11,6	---	69,9798	0,4919	0	0	0	0	26,4735	0,0652	0,3217	0,0086	8874,0	0,000358

