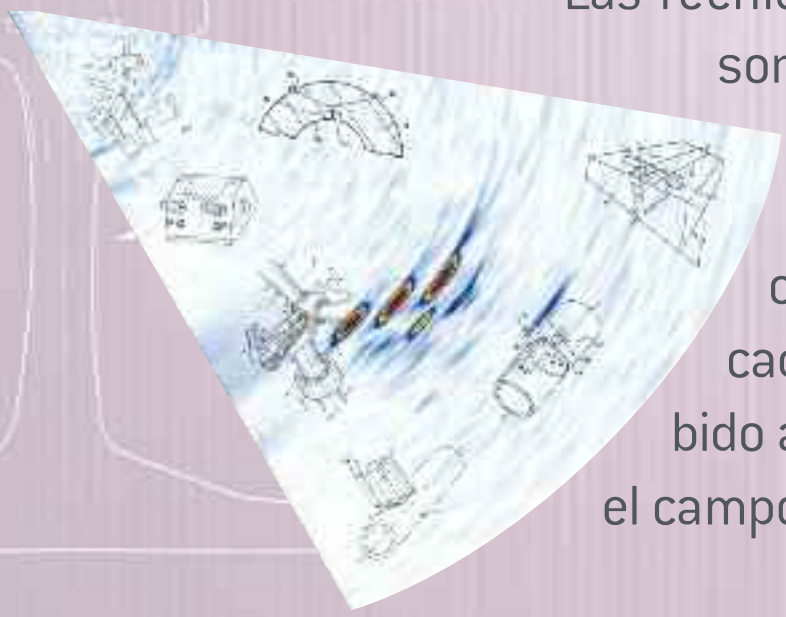
CONTENIDO CATALOGO GENERAL

CONTENIDO

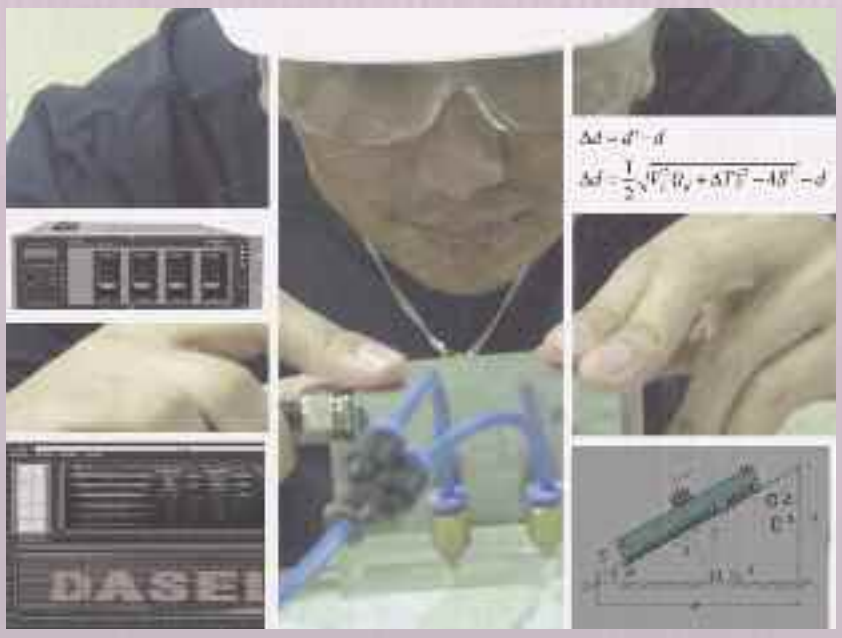
CATÁLOGO GENERAL

- DASEL, SU SOCIO EN PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD — Pag. 2
- INGENIERÍA AL SERVICIO DE LOS ENSAYOS POR ULTRASONIDOS — Pag. 3
- RESUMEN DE PRODUCTOS — Pag. 3
- ACTIVIDADES DE I+D / INVESTIGACIÓN — Pag. 4
- INGENIERÍA — Pag. 5
- ULTRASONIDO CONVENCIONAL
  - ULTRASCOPE USB — Pag. 6
  - ULTRAWOOD — Pag. 6
  - ULTRASOCOPE C — Pag. 7
  - DIFRASCOPE — Pag. 8
  - SOLUCIONES MULTI-CANAL — Pag. 9
  - AMPLUS-32 — Pag. 10
- SISTEMAS PHASED ARRAY — Pag. 11
  - SITAU: GUÍA DE SELECCIÓN — Pag. 12
  - SITAU: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS — Pag. 13
  - FILTRO GNR: ELIMINANDO EL RUIDO DE GRANO — Pag. 14
  - AUTOFOCUS: OBTENGA LA MEJOR IMAGEN CON UN SOLO CLICK — Pag. 15
  - EQUIPOS PHASED-ARRAY FULL-PARALLEL — Pag. 16
  - KIT DE DESARROLLO CON GPUs — Pag. 17
- ULTRASONIDOS EN AIRE
  - AIRSCOPE — Pag. 18
  - TRANSDUCTORES SIN CONTACTO — Pag. 19
- GUÍA RÁPIDA DE PRODUCTOS — Pag. 20
- SOLUCIONES
  - SCANNERS MANUALES Y AUTOMÁTICOS — Pag. 21
  - CUBAS DE INSPECCIÓN POR INMERSIÓN — Pag. 22
- SOFTWARE
  - SOFTWARE DE CONTROL Y EVALUACIÓN — Pag. 23
  - ULTRAVIEW — Pag. 23
  - SCANVIEW — Pag. 24
  - TOFDVIEW — Pag. 25
  - FOCALSIM: SIMULACIÓN RÁPIDA DE HACES ULTRASÓNICOS — Pag. 26
  - MOTORMOTION — Pag. 27
- PROYECTOS DE COOPERACIÓN — Pag. 28
- APLICACIONES PARA ANDROID — Pag. 30
- VELOCIDAD DE PROPAGACIÓN Y ATENUACIÓN EN SÓLIDOS — Pag. 31
- FORMULAS ÚTILES — Pag. 32

DASEL, SU SOCIO EN PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD



Las Técnicas de Inspección por Ultrasonidos se encuentran entre las más utilizadas para la evaluación de materiales y componentes. Su uso es cada vez más frecuente debido a los continuos avances en el campo de la imagen ultrasónica.



Los Ensayos No Destructivos (END) son una actividad industrial imprescindible en sectores en los que se debe garantizar la integridad estructural de piezas y componentes críticos, realizando inspecciones tanto en el proceso de fabricación como en servicio. En la actualidad, el usuario final es cada vez más consciente de que una mayor versatilidad de aplicación es mucho más rentable que una solución cerrada a un problema puntual. Este es un grave problema tanto para los grandes fabricantes de equipos, cuyos costes de adaptación son elevados, como para los integradores de tecnología ajena que carecen de los conocimientos y claves para su modificación.

Nuestro enfoque es precisamente el contrario: ser propietarios de la tecnología, y además, poseer capacidad para su rápida modificación. Esto nos permite abordar aplicaciones específicas en diversas áreas, en plazos cortos y a precios competitivos.

DASEL es una empresa especializada en el desarrollo de tecnología avanzada en ultrasonidos, que ofrece un servicio flexible y es capaz de adaptarse a las necesidades de cada cliente sin renunciar a la excelencia en la calidad en sus productos.

La calidad es un compromiso que DASEL aplica en todas sus áreas de producción para mantener la trazabilidad de sus productos. Por este motivo la empresa cuenta con la certificación internacional ISO 9001:2008 por parte de Bureau Veritas en la producción y calibración de sus equipos.

INGENIERÍA AL SERVICIO DE LOS ENSAYOS POR ULTRASONIDOS

Sistemas Modulares y Re-Configurables: La clave del éxito en soluciones a medida.

DASEL desarrolla todos sus productos de forma modular y en base a dispositivos re-configurables de alta densidad (**FPGAs**). Teniendo en cuenta el alto coste que implica el desarrollo de un nuevo hardware, esta filosofía de diseño nos permite adaptar nuestros sistemas a aplicaciones muy diversas, con la incorporación de nuevas funcionalidades o algoritmos de procesamiento específicos sin necesidad de modificar la electrónica del equipo.

RESUMEN DE PRODUCTOS

DASEL fabrica sistemas de Ultrasonido Convencional y Phased-Array.

Todos nuestros equipos incorporan características innovadoras en el procesamiento digital de la señal, siempre implementadas en hardware para operar en tiempo real. Algunos de estos algoritmos son únicos en el mercado, como el Filtro de Interferencia Electromagnética (**EMI**), la Reducción de Datos sin Pérdida de Picos (**DRP**), el Filtro de Ruido de Grano (**GNR**) y la función de Autofocus en los sistemas phased-array.

DASEL ofrece una completa gama de aplicaciones para el manejo de sus equipos (**ULTRAVIEW, SCANVIEW, TOFDVIEW, FOCALSIM**) junto con librerías completas de funciones para distintos entornos de programación, tales como C++, LabVIEW, o MATLAB, facilitando la integración de nuestros equipos en líneas automáticas de inspección. Además, mediante estas librerías, nuestros equipos se convierten en herramientas potentes y extremadamente versátiles en el campo de la investigación científica.

Ultrasonido convencional	Sistemas Phased Array	Multi-canal
ULTRASCOPE USB	SITAU-MC series	DIFRASCOPE
ULTRAWOOD	SITAU-LF series	AIRSCOPE MX
AIRSCOPE TT	SITAU-FP series	MULTICHANNEL 32
ULTRASCOPE C	AIRSCOPE PA	
AMPLUS-32		

ACTIVIDADES DE I+D

DASEL dedica un gran esfuerzo en acciones de I+D con el objetivo de continuar mejorando y adaptando sus productos a las necesidades de sus clientes.

DASEL posee un departamento de I+D, además de un laboratorio para realizar el ensamblaje final, verificación y calibración de los equipos que produce. Sin embargo, la mayor parte de las necesidades en I+D se cubren mediante contratos con centros de investigación de referencia, como el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y diversas universidades españolas.

Mediante estos proyectos, DASEL recibe la base científica sobre la cual desarrolla sus productos, dedicando un gran esfuerzo en la industrialización de la tecnología, la ingeniería con el cliente y su comercialización y mantenimiento.

Por otra parte, la proximidad de DASEL a las necesidades específicas de sus clientes junto con el profundo conocimiento de la tecnología, brinda nuevas oportunidades para iniciar proyectos de I+D, frecuentemente ejecutados en cooperación bajo contratos de investigación.

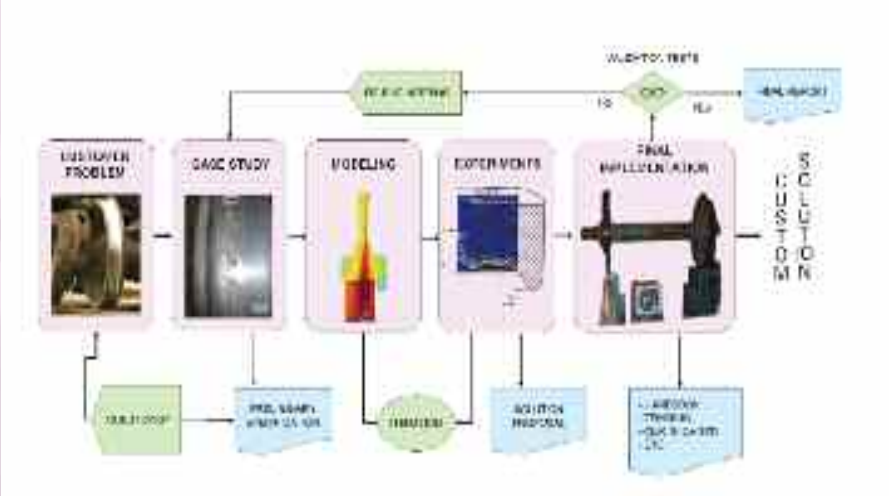
De esta manera, la experiencia conjunta en ultrasonido del CSIC y DASEL ha permitido hacer frente a muchos problemas de END, desde un punto de vista original e innovador. El resultado es el desarrollo de una tecnología base de altas prestaciones, con diseño modular y reconfigurable, que permite afrontar las aplicaciones que están lejos de las posibilidades de otras empresas competidoras.

Cooperación Dasel-CSIC

INVESTIGACIÓN

La sólida relación entre DASEL y CSIC ofrece una garantía permanente de confianza en que continuará sus actividades de investigación e innovación para conseguir mejorar los sistemas y métodos de END en el futuro, manteniendo un avanzado estado de la tecnología. Esta ha sido la ruta seguida por las dos instituciones a lo largo de su historia.

INGENIERÍA



DASEL ha desarrollado una tecnología flexible para ofrecer soluciones a medida según las necesidades de cada cliente.

En general, este proceso comienza con un estudio de viabilidad para verificar si las técnicas de ultrasonido disponibles permiten obtener el resultado buscado (resolución, repetibilidad, detectabilidad, etc.). En ciertas ocasiones, se requiere de un trabajo de investigación más profundo que es llevado a cabo por DASEL o el CSIC en función del alcance del proyecto. En este último caso, es usual formalizar un contrato de I+D. Una vez finalizado el estudio de viabilidad se establecen las reglas para el diseño y la fabricación de los equipos. DASEL cuenta con tecnologías patentadas de ultrasonido y el suficiente conocimiento para modificar o rediseñar cualquier parte que sea necesaria, lo cual le aporta una ventaja significativa frente a muchos de sus competidores más directos.

Algunos trabajos de investigación realizados con equipos de DASEL:

- J. Camacho, M. Parrilla, C. Fritsch "Phase Coherence Imaging" IEEE Transactions on Ultrasonics, Ferroelectrics and Frequency Control (TUFFC), 56, 5, 858-974, May 2009.

- J. Brizuela, A. Ibañez, C. Fritsch "NDE system for railway wheel inspection in a standard FPGA" Journal of Systems Architecture, Volume 56, Issue 11, November 2010, Pages 616–622.

- J. Ealo, J. Camacho, C. Fritsch "Airborne ultrasonic phased arrays using ferroelectrets: A new fabrication approach" IEEE Transactions on Ultrasonics, Ferroelectrics and Frequency Control (TUFFC), 56, 4, 818-858, April 2009.

- J. Villazón, A. Ibáñez, J. Camacho, J. Ealo "Evolutionary algorithms for optimal ferroelectret arrays design" 2009 IEEE International Ultrasonics Symposium,729-732, Rome, Italy, September 2009.

- M.Parrilla, P. Nevado, A. Ibáñez, J. Camacho, J. Brizuela, C. Fritsch "Ultrasonic imaging of solid railway wheels", 2008 IEEE International Ultrasonics Symposium (IUS2009), 414-417, Beijing, China, 2008.

- J. Ealo, J. Camacho, F. Seco, C. Fritsch "Ultrasonic air-coupled inspection of textile materials using ferroelectret-based phased arrays", 36th Annual Review of Progress in QNDE, Rhode Island, USA, 2009.

-Carlos J. Martín-Arguedas; David Romero-Laorden; Oscar Martínez-Graullera; Manuel Pérez-López; Luis Gómez-Ullate. An ultrasonic imaging system based on a new SAFT approach and a GPU beamformer.IEEE Trans on UFFC. Volume: 59 , Issue: 7.

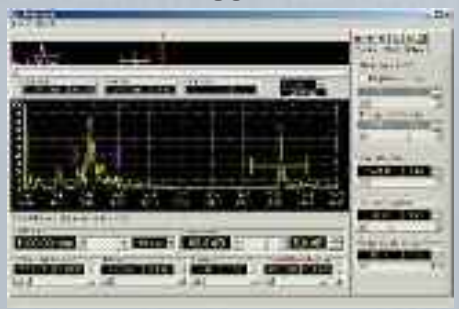
- B. Yelicich, J. Camacho y H. Gomez "Doppler transcraneal para monitoreo contínuo", 7th Ibero-American Congress on sensors (Ibersensor 2010), Lisbon, Portugal, November 2010.

ULTRASCOPE USB

ULTRASCOPE USB, toda la potencia de un sistema de alta gama en la palma de su mano.

ULTRASCOPE USB es el equipo de ultrasonidos mono-canal con las mejores prestaciones de su gama en el mercado. Dispone de un software intuitivo y de fácil manejo (ULTRAVIEW), con toda la funcionalidad necesaria para obtener el máximo rendimiento del equipo (A-scan, B-scan ,C-scan, Peak detection,TGC,etc.) . Su conectividad estándar USB 2.0, su pequeño tamaño, su peso reducido y una carcasa robusta lo hacen especialmente adecuado para inspecciones en campo. Además, la posibilidad de controlar el equipo desde diferentes entornos de programación lo hace muy versátil y fácil de integrar, tanto en aplicaciones de laboratorio como en entornos industriales.

A-SCAN



TOFD

C-SCAN

ULTRAWOOD

ULTRAWOOD, un paso por delante de las aplicaciones convencionales.

ULTRAWOOD está diseñado para ayudar en el diagnostico del estado estructural de los árboles y maderas procesadas. Permite detectar aquellos defectos internos en la madera, como agujeros o grietas, que perturban la propagación del sonido por el interior. El sistema permite trabajar con ondas inducidas tanto por impacto como por la excitación eléctrica de un transductor piezoeléctrico. A diferencia de otros equipos disponibles en el mercado que únicamente calculan el tiempo de vuelo, ULTRAWOOD ofrece además la posibilidad de registrar el A-Scan recibido para su posterior procesamiento, una característica esencial para quienes realizan I+D en este campo.

ULTRASCOPE C

ULTRASCOPE C, las más altas prestaciones para las bajas frecuencias.

ULTRASCOPE C es un equipo **especialmente diseñado** para la inspección de materiales de construcción (cemento, mortero, etc). Se basa en las técnicas de pulso-eco y transmisión para detectar cavidades, grietas y otros defectos.

ULTRASCOPE C genera pulsos de alta energía (>4kW) en baja frecuencia y mide parámetros como el tiempo de vuelo, la amplitud del eco o su duración.

- Representación de la forma de onda (A-Scan, B-Scan, C-Scan).
- Interfaz USB 2.0 y acceso remoto a todas las funcionalidades.
- Registro directo de datos en un PC.
- Cálculo de los principales parámetros: Velocidad de propagación, constante de Poisson y Módulo de Elasticidad.
- Amplio rango de transductores desde 24kHz hasta 1MHz..

Meets the standards:

- ISO1920-7:2004 (International)
- EN12504-4 (Europe)
- ASTM C 597-02 (North America)
- BS 1881 Part 201 203 (UK)
- ASTM C 597
- ISO/DIS 8047

ULTRASCOPE - Especificaciones	USB	WOOD	C
Ancho de banda	0.5MHz a 20MHz	10KHz a 500KHz	24KHz a 1MHz
Rango dinámico	80 dB	80 dB	100 dB
Memoria interna	1MB	1MB	1MB
Nº de pulsos en emisión	16 pulsos (Max)	64 pulsos (Max)	32 pulsos (Max)
Amplitud de pulso emitido	-20V a -400V	-20V a -400 V	-20V a -450 V
Entradas de encoder	2		2
Salida de sincronismo	1 (TTL)		1 (TTL)
Entrada de disparo externo	1 (TTL)		
Salidas de alarma	2 (TTL)		2 (TTL)
Resolución del conversor A/D	10 bits		
Software	UltraView	UltraWood	UltraC
Procesamiento avanzado de señal	FIR programable, filtro EMI, AVR		
Protección activa	Sí		
Librerías compatibles con	C++, Visual Basic, LabVIEW®, MATLAB®		
Dimensiones	150mm x 106mm x 38 mm.		
Peso	0.45 Kgrm		

DIFRASCOPE

Mucho más que un sistema TOFD multi-canal

DIFRASCOPE es un sistema multi-canal portátil con excelentes prestaciones y gran capacidad de procesamiento. Cuenta con 8 canales y dos encoders a partir de los cuales se pueden generar barridos tipo B y C. Ofrece además potentes algoritmos de post-procesamiento como el SAFT para mejorar la resolución lateral y el filtro EMI para eliminar ruido electromagnético. DIFRASCOPE es una excelente opción para inspecciones automatizadas de soldaduras aplicando, simultáneamente, **TOFD (Time of flight diffraction)**, pulso-eco y pitch-catch. Su software de inspección, intuitivo y altamente configurable, permite abordar rápidamente distintas aplicaciones e integrar el equipo a su entorno industrial, de inspección en campo o de laboratorio.

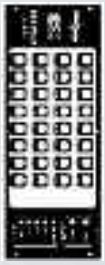
Difrascope -Especificaciones téc	
Número de canales	Configurable 2–32 canales
Resolución del conversor A/D	12/14 bits
Frecuencia de muestreo	6,25 Ms/s a 100 Ms/s
Ancho de banda (-3 dB)	0,5 MHz a 30 MHz
Memoria interna para almacenar trazas	48 MB
Conectividad	Ethernet (100 Mbit)
Procesamiento digital de señal en hardware	SAFT(mejora la resolución lateral). Cursores hiperbólicos, FIR, filtro EMI, Promediado, Detección de envolvente. Compresor de datos. Generación automática de reportes
Ganancia máxima	100 dB
Compensación ganancia-tiempo (TGC)	Sí
Relación señal a ruido	≤70 dB
Protección activa	Sí
Amplitud del pulso de excitación	-20 V a -400 V
Interfaz con PC	Ethernet, Wi-Fi
Librería de funciones compatible con	C++, Visual Basic, LabVIEW®, MATLAB®
Software	TOFDView
Autonomía con baterías (modelo 'case')	+10 hrs
Modelo	Caja compacta & Caja Peli modelo 1400NF (IP66)
Complies with	ASME Code Case 2235 BS 7706: 1993 EN583-5: 2001

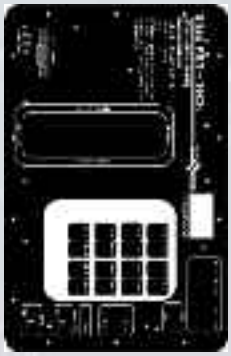
SOLUCIONES MULTI-CANAL

Sistemas multi-canal basados en la tecnología phased-array

DASEL ofrece sistemas modulares de hasta 32 canales especialmente diseñados para la inspección automática de grandes estructuras (tuberías, ejes, grandes componentes de fibra de carbono, etc.). Manteniendo las prestaciones de los equipos de gama alta, su arquitectura modular le permitirá satisfacer sus requerimientos actuales y además prever futuras ampliaciones a un coste reducido.

La capacidad de operar con hasta 4 canales en paralelo permite aumentar considerablemente la velocidad de inspección mediante sistemas multi-cabezal. La integración en la línea de inspección está garantizada gracias a las librerías software para diversos entornos de programación (C++, Labview, etc) y el soporte personalizado de DASEL.

Modelos estándar					Frontpanels case option
Modelo	Canales en paralelo	Canales multiplexados	Tipo de rack	Otros	CASE 63D
STM-132-63D-00	1	32	Rack de escritorio. 3U - 63HP		
STM-132-84R-PC-00	1	32	Rack para armario industrial 3U –84HP	Rack industrial - PC embarcado	
STM-132-PRT-00	1	32	Maleta portatil robusta	Sistema portátil con baterías y Tablet-PC	
STM-216-63D-00	2	16	Rack de escritorio 3U - 63HP		
STM-216-84R-PC-00	2	16	Rack para armario industrial 3U –84HP	Rack industrial - PC embarcado	
STM-232-63D-00	2	32	Rack de escritorio 3U - 63HP		CASE 84R
STM-232-84R-PC-00	2	32	Rack para armario industrial 3U –84HP	Rack industrial - PC embarcado	
STM-416-63D-00	4	16	Rack de escritorio 3U - 63HP		
STM-416-84R-PC-00	4	16	Rack para armario industrial 3U –84HP	Rack industrial - PC embarcado	
STM-432-63D-00	4	32	Rack de escritorio 3U - 63HP		
STM-432-84R-PC-00	4	32	Rack para armario industrial 3U –84HP	Rack industrial - PC embarcado	

Mean technical features			CASE PRT
Pulso de excitación	Ancho programable	50 ns a 1.6 us, resolución de 6.25 ns	
	Amplitud programable	-20 V a -190 V	
Modos de excitación	Unipolar, Burst y Excitación Codificada		
Resolución del conversor A/D	12 bits		
Máxima frecuencia de repetición (PRF)	20 KHz		
Ancho de banda	OPT Estándar	0.8 MHz a 16 MHz	
	OPT LF (Baja frecuencia)	30 KHz a 2 MHz	
Procesamiento de señal en hardware	Filtro FIR, Filtro EMI, Detector de envolvente, Reductor de datos sin pérdida de picos		
Máxima ganancia	100 dB		
Entradas y salidas auxiliares	4 entradas de encoder, entrada de disparo externo y salida de sincronismo		
Librería de funciones compatibles con	MATLAB, LabVIEW, C++,Python,Visual Basic		

AMPLUS-32

AMPLUS-32 es un pre-amplificador compatible con la tecnología ULTRASCOPE / DIFRASCOPE, capaz de mejorar la relación señal-a-ruido en las condiciones de inspección más adversas

La tecnología ULTRASCOPE / DIFRASCOPE posee una ganancia máxima de 80dB, que suele ser suficiente en la mayoría de los casos. Sin embargo, en algunas aplicaciones como TOFD son necesarias ganancias más altas y con cables coaxiales de más de 10 metros de longitud que degradan la figura de ruido del amplificador. En estos casos, AMPLUS-32 mejora la relación señal-a-ruido aportando hasta 32 dB de ganancia extra cerca del transductor.

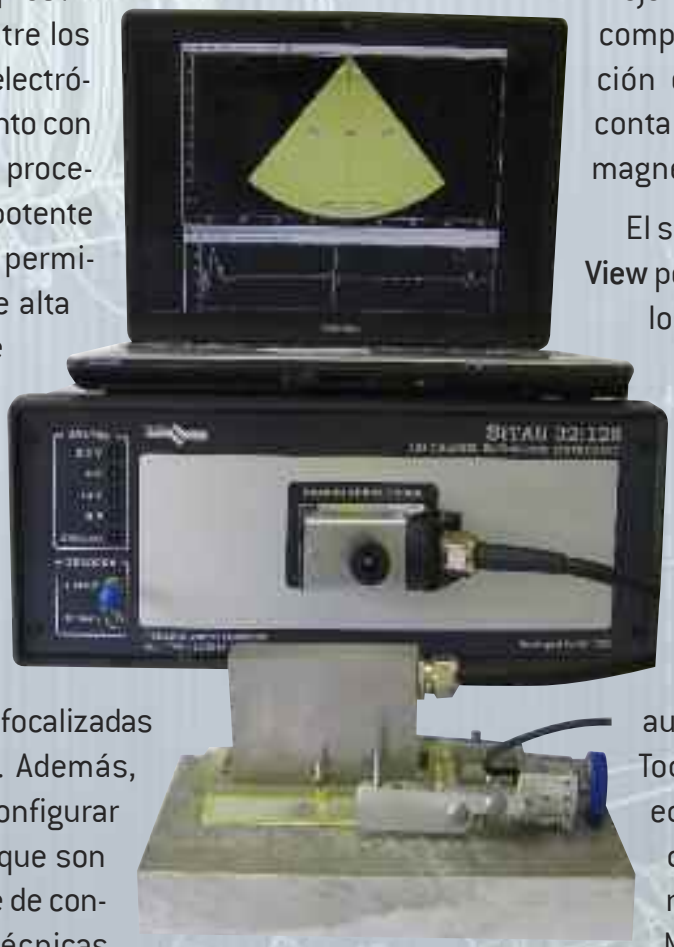
Gracias a su reducido tamaño y peso y a que opera con una batería convencional, AMPLUS-32 es la solución ideal para montar a bordo del cabezal de inspección. Además, es una herramienta esencial en laboratorios de ultrasonidos para trabajar con transductores piezoeléctricos e hidrófonos.

Amplus 32 - Especificaciones	TOFD	LF
Fuente de alimentación	Adaptador DC entre 6 y 20 o batería de 9V.	
Compatible con sondas TOFD de	Krautkramer, Sonatest, Imasonic, Olympus	
Ancho de banda	0.4 a 30MHz	0.05 a 1MHz
Consumo	< 20 mA	
Protección de sobre-tensión	≤ 500V (Max.)	
Ganancia	20 dB/ 32 dB	
Impedancia de entrada (f= 5 MHz/0.5MHz)	50 Ohm	50 Ohm
Ruido de salida (RS = RL = 50 Ohm)	0.2 mVrms	0.15 mVrms
Relación señal a ruido	≤60dB	≤70dB
Máxima señal de entrada (rango lineal)	70 mVpp	100 mVpp
Máxima señal de salida	2 Vpp	
Tamaño	88x56x26mm	
Peso	200 grs.	

SISTEMAS PHASED ARRAY

Los Sistemas Phased Array (SPA) utilizan transductores compuestos por muchos elementos que permiten obtener, en tiempo real, imágenes ultrasónicas de gran calidad.

Nuestros sistemas phased-array, basados en la tecnología SITAU, poseen prestaciones que los ubican entre los mejores del mercado. Su electrónica de alta resolución, junto con algoritmos avanzados de procesamiento de señal y un potente software de evaluación, permiten obtener imágenes de alta calidad en condiciones de trabajo muy diversas.

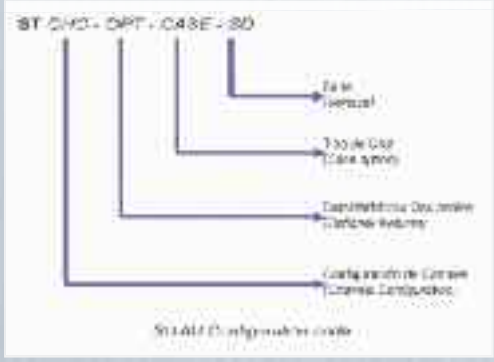


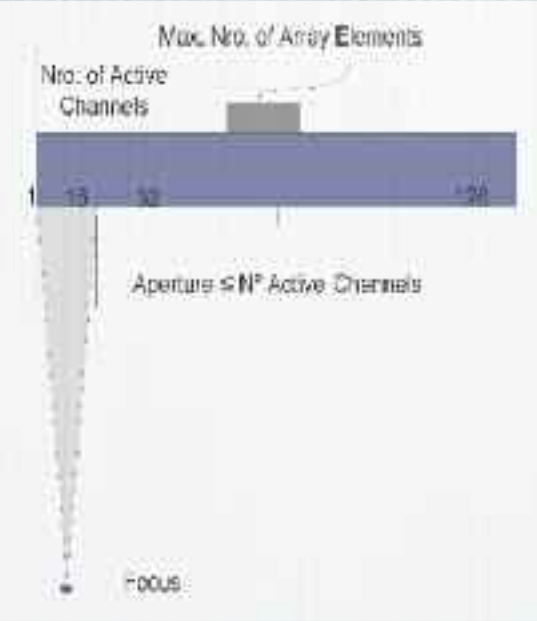
Los equipos SITAU son los únicos en el mercado que incorporan la técnica de Corrección Focal Progresiva (ProFoc) para obtener imágenes correctamente focalizadas a cualquier profundidad. Además, elimina la necesidad de configurar la posición de los focos, que son generados por el software de control Scanview. Otras técnicas avanzadas como la codificación de Pulsos (Codex) o el Filtro de Interferencia Electromagnética (EMI), mejoran la relación señal ruido en componentes con gran atenuación o en ambientes altamente contaminados con ruido electromagnético.

El software de evaluación **ScanView** permite configurar fácilmente los parámetros de la inspección, y es además una potente herramienta de visualización y evaluación de defectos. DASEL pone a disposición del usuario, un conjunto de librerías para facilitar la integración de los equipos SITAU en sistemas automáticos de inspección. Todas las funcionalidades del equipo están disponibles para distintos entornos de programación como LabView, C++ o Matlab.

SITAU: GUÍA DE SELECCIÓN

SITAU, la solución phased-array que mejor adapta a sus necesidades.





La Tecnología SITAU le ofrece la flexibilidad de un sistema configurado a medida y a un precio muy competitivo. La cantidad de canales activos, el tipo de rack, el tipo de conector o la cantidad de encoders, son algunos de los parámetros que podrá configurar para adaptar el equipo a los requerimientos de la inspección. Disponemos además de características especiales como: MC (con canales convencionales), LF (Baja frecuencia), PC (Con ordenador embebido) y TR (Con conector de pitch-catch).

CHC	Configuración de canales		
Código	Cantidad de canales activos	Cantidad máxima de elementos del array	Cantidad de conectores
331	32	32	1
332	32	32	2
334	32	32	4
311	32	128	1
312	32	128	2
661	64	64	1
991	96	96	1
111	128	128	1
OPT	**Características opcionales**		
LF	Adaptado a transductores de Baja Frecuencia		
TR	Con conector de Array en modo Transmisión (o Pitch-Catch)		
PC	Con ordenador embebido		
MCXX	Multicanal (XX: Número de canales convencionales multiplexados)		
CASE	**Tipo de Caja**		
63D	Rack de Sobremesa 3U - 63HP		
84D	Rack de Sobremesa 3U - 84HP		
84R	Rack Industrial para Armario 3U – 84HP		
PRT	Maleta portátil robusta (con baterías y tablet-pc)		
STP	**Serie**		
00	Estándar		
Otros	A medida		
Tipo de conector			

SITAU: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

DASEL ofrece cuatro tipos de rack para sus equipos SITAU en todas las versiones (MC, LF, PC y TR). Además, su tecnología modular nos permite diseñar Racks y configuraciones a medida bajo pedido del cliente.

EQUIPOS SITAU: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS		
Tipo de excitación	Onda cuadrada negativa	
Tensión de excitación	[OPT ≠ MC]	100 V
	[OPT = MC]	Phased Array : 100 V
		Multi-channel : Programable desde 20 V a 190 V
Ancho del pulso	[OPT ≠ LF]	Programable desde 50 ns a 1.6 us, en pasos de 6.25 ns
	[OPT = LF]	Programable desde 50 ns a 25.5 us, en pasos de 25 ns
Frecuencia de repetición (PRF)	Hasta 20 kHz	
Modo ráfaga	Hasta 256 ciclos consecutivos	
Modo codificado	Secuencias programables de hasta 16 bits	
AMPLIFICADOR		
Tipo de amplificador	Wide-band and low-noise amplifier	
DAC	Curva DAC integrada, 2048 puntos.	
Intervalo entre puntos DAC	Programables entre 50 y 400 ns, con resolución de 25 ns.	
Ancho de banda (-3 dB)	[OPT ≠ LF]	0.8 MHz a 16 MHz
	[OPT = LF]	30 KHz a 2 MHz
Filtro anti-aliasing	[OPT ≠ LF]	Low-pass, fC = 16 MHz
	[OPT = LF]	Low-pass, fC = 2 MHz
Ruido equivalente a la entrada	[OPT ≠ LF]	3.5 μV rms
	[OPT = LF]	1.1 μV rms
Circuito de protección	Activo mediante MOSFET de baja resistividad.	
Conversor A/D		
Resolución	12 bits	
Frecuencia de muestreo	40 MHz	
Muestreo interpolado	160 MHz (Interpolador de Lagrange implementado en hardware).	
Profundidad adquisición	Phased-Array	Programable hasta 20.000 muestras por línea por línea.
	Paralelo	Programable hasta 4096 muestras por canal por canal.
Conformador de Haz		
Retardo deflexión y focalización	Programable para cada canal (hasta 409 μs, paso 6.25 ns). Independiente en emisión y recepción.	
Focalización dinámica en tiempo real	Focalización en todas las muestras (implementado en hardware).	
Técnica de conformación	Corrección focal progresiva, con interpolación de Lagrange.	
Precisión retardos	± 3.125 ns (Resolución temporal equivalente a 160 MHz).	
Apertura dinámica	Programable por canal para todo el rango de adquisición.	
Modos de disparo		
Modos de disparo por modelo	[CASE = 63D, 84D, 84R, PRT]	Disparo por sowtware.
	[CASE = 63D, 84D, 84R, PRT]	Disparo por encoder.
	[CASE = 63D y 84D]	Disparo externo.
Procesamiento de señal		
Algoritmos de procesamiento	Procesamiento en tiempo real para cada A-Scan (implementado en hardware).	
Filtro digital	FIR de 63 coeficientes, paso-banda, con frecuencias de corte inferior y superior programables.	
Detección de envolvente	Digital, mediante transformada de Hilbert.	
Compresión de trazas	Algoritmo de compresión sin pérdida de picos, programable desde 1:1 a 128:1.	
Modos de adquisición	A-scan, B-scan, amplitud y posición (puertas), cuenta de encoders.	
Otras especificaciones		
Consumo	[CHC = 311, 312, 331, 332, 334]	58 W
	[CHC = 661]	95 W
	[CHC = 991]	132 W
	[CHC = 111]	166 W
Fuente de alimentación	100- 220 Volt 47- 63 Hz , Fusible 3 A.	
Baterías	[CASE = PRT] 2 baterías de litio de 6.6 Ah cada una.	
Tamaño	[CASE = 63D]	360 x 150 x 390 mm
	[CASE = 84D]	470 x 150 x 450 mm
	[CASE = 84R]	480 x 130 x 420 mm
	[CASE = PRT]	490 x 230 x 400 mm
Peso aproximado	[CASE = 63D]	7.5 Kg
	[CASE = 84D]	8.5 Kg
	[CASE = 84R]	9.2 Kg
	[CASE = PRT]	4.5 Kg

FILTRO GNR: ELIMINANDO EL RUIDO DE GRANO

El filtro GNR, incluido en todos los modelos de los equipos SITAU, reduce el ruido de grano y mejora la capacidad de detección de defectos.

El filtro **GNR** es una técnica avanzada de procesamiento de imagen que reduce el **ruido de grano** mientras preserva las indicaciones generadas por los defectos:

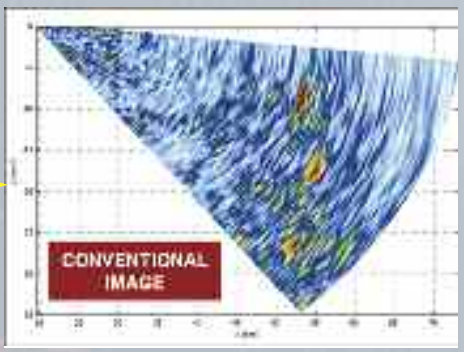
- Opera en tiempo real sin reducción de la PRF..
- Completamente automático, no requiere de ajustes por parte del operador.
- Robusto: asegura la detección de defectos.

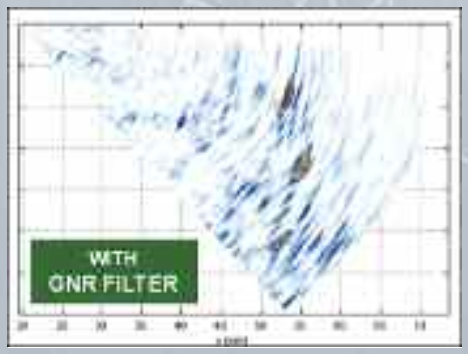
Una herramienta útil en la mayoría de las aplicaciones:

- Soldaduras en acero inoxidable
- Inspección de palas de aerogeneradores (GFRP)
- Inspección de componentes aeroespaciales (CFRP).

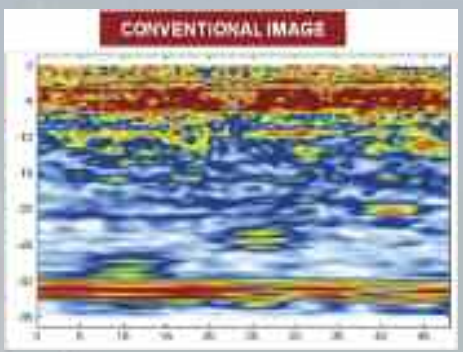
Características del filtro GNR:

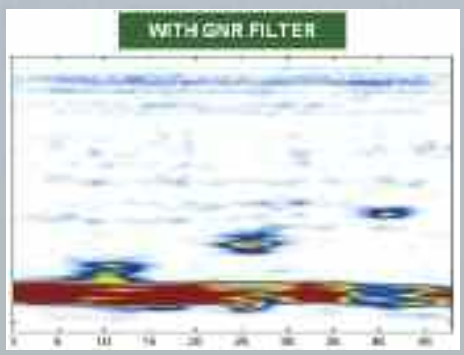
- Reduce el ruido de grano.
- Mejora el contraste.
- Mejora la resolución lateral
- Elimina los lóbulos de rejilla.





Probeta de pala de aerogeneradores





*El filtro GNR está basado en la patente: “Phase Coherence Imaging Technique” (PCT/ES09/070303)

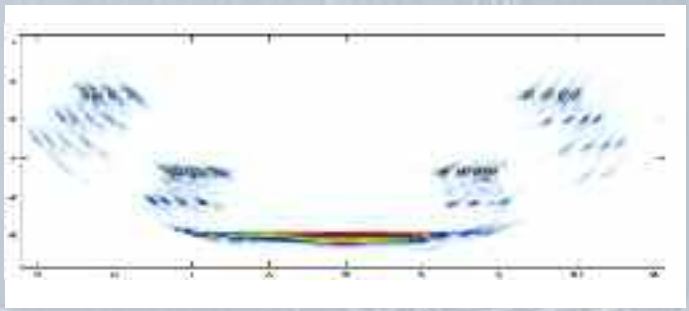
AUTOFOCUS: OBTENGA LA MEJOR IMAGEN POSIBLE EN UN SOLO CLICK...

NO IMPORTA QUE TAN COMPLEJA SEA LA GEOMETRÍA

Un procedimiento completamente automatizado detecta la superficie de la pieza, calcula las leyes focales y programa el equipo para obtener la mejor imagen posible. No importa que tan compleja sea la geometría, **AUTOFOCUS** ajustará todos los parámetros por usted.

Además de ahorrarle tiempo, le permitirá abordar inspecciones complejas en las que la geometría de la pieza no se conoce con precisión o cambia durante la inspección.

El algoritmo de AUTOFOCUS, incluido en todos los modelos de los equipos SITAU, simplifica el proceso de puesta a punto de cualquier inspección phased-array.



AUTOFOCUS es un proceso automático dividido en 2 pasos y que se ejecuta en menos de 1 segundo:

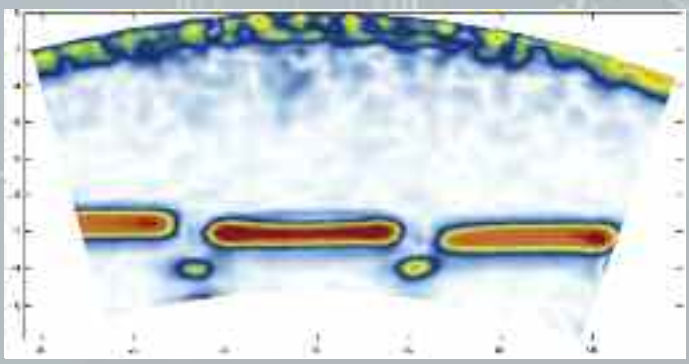
1- Detección de la superficie: Emitiendo con unos pocos elementos se obtiene una estimación muy fiable de la superficie de la pieza.

2- Cálculo de las leyes focales: Mediante nuestro método patentado denominado de Array Virtual, las leyes focales dinámicas se calculan para toda la imagen, generando la mejor resolución posible a todas las profundidades.

.

Aplicaciones típicas:

- Inspecciones por inmersión total.
- Piezas con superficie irregular
- Suelas diseñadas a medida
- Inspección automática de componentes con cambios de geometría.



SISTEMAS PHASED-ARRAY FULL-PARALLEL

SITAU FP es sin lugar a dudas la tecnología más avanzada de la serie, que permite controlar de forma simultánea hasta 1024 canales de ultrasonido.

Es la solución ideal para inspecciones Phased Array que requieran aperturas activas mayores a128 elementos.

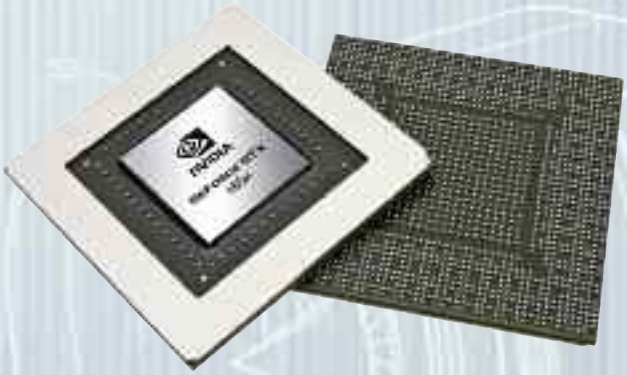
SITAU FP junto con las librerías para Matlab, LabVIEW o C++, que además pueden trabajar con **plataformas GPU**, es una potente herramienta para Laboratorios de Ultrasonido y **Centros de Investigación** que ofrece la máxima flexibilidad. Estos equipos son capaces de registrar cada una de las señales recibidas por los distintos elementos del array, lo cual permite implementar, por ejemplo, técnicas de Apertura Sintética (**SAFT**), Full Matrix Capture (**FMC**), Total focusing method (**TFM**) y Sampled Phased array (**SPA**).

Para la implementación de estas técnicas, DASEL ofrece un **kit de desarrollo para procesadores gráficos GPUs.**

Full Parallel Systems (SITAU FP)				
Model	Active Channels	Array Elements	Array Connectors	Others
STP1-84	128	128	1 pulso-eco	8 entradas de Encoder Salida de sincronismo Entrada de trigger
STP2-84	256	256	2 pulso-eco	
STP3-84	384	384	3 pulso-eco	
STP4-84	512	512	4 pulso-eco	
STP5-84	1.024	1.024	8 pulso-eco	
STPX-84	A medida	A medida	X pulso-eco	

Todos los modelos SITAU FP están también disponibles para arrays de baja frecuencia, ver características de modelos LF

KIT DE DESARROLLO CON GPUS



Complete su equipo SITAU phased-array con la potencia de cálculo de las GPUs.

El paquete de desarrollo **SITAU GPUs** está diseñado para conectar fácilmente la tecnología SITAU con las plataformas hardware basadas en GPUs utilizando **PyOpenCL**, el lenguaje de programación en paralelo multi-plataforma más extendido. Los datos adquiridos pueden ser procesados y graficados de manera simple mediante paquetes de Phyton como Scipy, Numpy, etc.

Este kit de desarrollo también incluye algoritmos innovadores para la **reconstrucción rápida de imágenes ultrasónicas 3D**. Esta nueva modalidad de imagen combina las técnicas de Phased Array (PA) y de Apertura Sintética (SAFT) para generar una imagen 3D sobre la cual cuantificar los posibles defectos. El método utiliza un array lineal convencional y una mecánica de posicionamiento para barrer el volumen total de la pieza en todos los ejes.

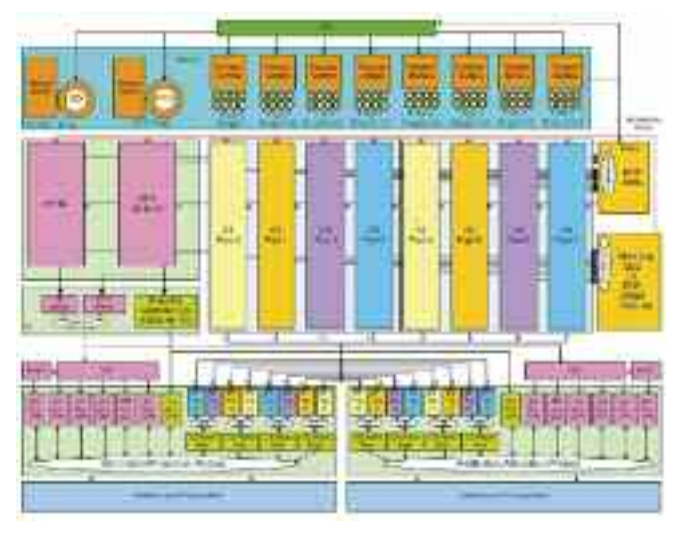
En el kit de desarrollo para GPUs encontrará un juego completo de ejemplos para la obtención de imagen ultrasónica en diversas modalidades. Estas funciones se han utilizado para obtener la imagen del muelle que se muestra a la derecha:

- Los datos se capturaron con un equipo SITAU-111-84D (128 canales full parallel) y un script en Python.

- La reconstrucción de la imagen se llevó a cabo en una GPU utilizando PyOpenCL.

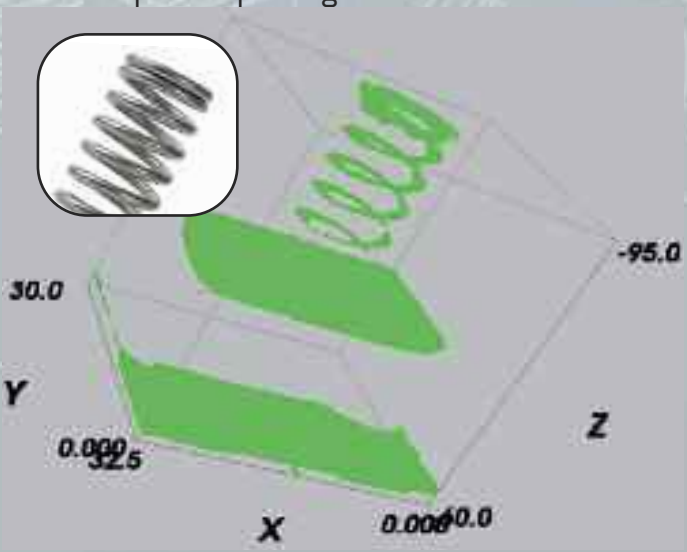
- La visualización se generó con la librería Mayavi, incluida en Python.

Podrá utilizar este paquete de software desde cualquier entorno de desarrollo de Python para Eclipse para gestionar mejor su proyecto. Esta herramienta provee además herramientas para compilar y depurar el software desarrollado.



Características técnicas:

- Fácil integración en código desarrollado en Python
- Soporta diversas plataformas hardware (CPU multi-núcleo o GPUs)
- Se han conseguido hasta 6 imágenes de 97x1860 píxeles por segundo.



SOLUCIONES AIRSCOPE

Principales aplicaciones:

- Ultrasonidos acoplados en aire
- Sistemas de posicionamiento
- Visión acústica
- Ondas de Lamb
- Monitorización de integridad estructural

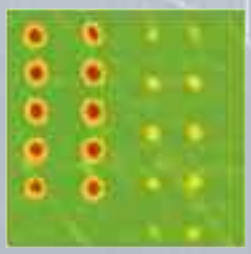
Modelos disponibles:

- Airscope TT (Mono-canal)
- Airscope MX (Multi-canal)
- Airscope PA (Phased Array)

AIRSCOPE - Características técnicas	
Ancho de banda	30KHz a 1MHz
Máxima ganancia	80 dB
Amplitud de excitación	-20V a -800 V
Entradas de enconder y disparo	Sí
Procesamiento de señal	EMI, AVR, FIR, etc
Airscope TT	1 canal
Airscope MX	Hasta 8 canales
Airscope PA	Hasta 64 canales

Principales aplicaciones

- Materiales y compuestos
- Plástico, goma y Foam
- Madera
- Aluminio

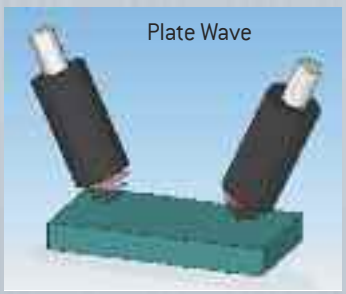


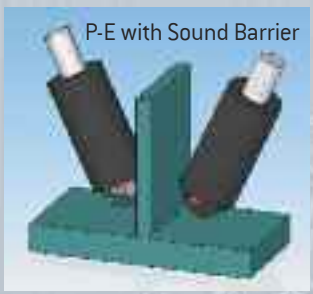
TRANSDUCTORES ACOPLADOS EN AIRE

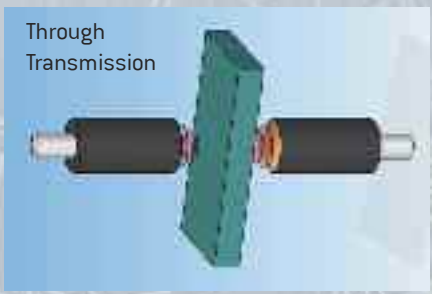
La técnica de ultrasonidos acoplados en aire resulta rápida y eficiente para la inspección de componentes de gran tamaño. Además, esta técnica evita los problemas asociados con el acoplamiento por agua (burbujas, deterioro del componente, etc.). Debido a la enorme desadaptación de impedancias entre los sólidos y el aire, son necesarios transductores especialmente diseñados para tal fin, una electrónica de excitación potente, de bajo ruido en recepción y algoritmos avanzados de procesamiento de señal.

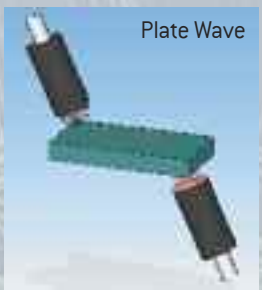
Características:

- Conectores BNC, SMB o Lemo00
- Encapsulado en aluminio anodizado
- Impedancia eléctrica adaptada a los equipos Airscope
- Cada par de transductores es idéntico se pueden intercambiar como emisores o receptores. Además se pueden utilizar en modo pulso-eco.
- Compatibilidad: testeados con todos los equipos fabricados por DASEL (Airscope TT/MX/PA)



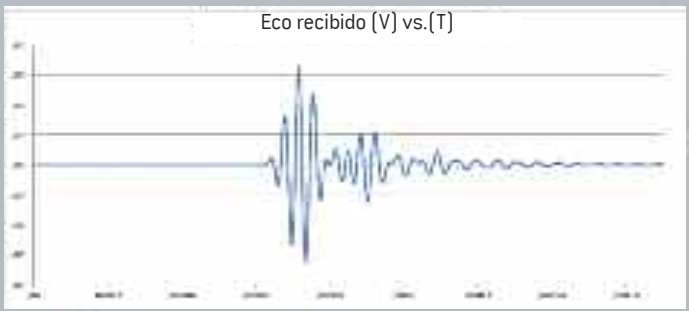






Transductores: planos, modo pistón				
Transductor	Frecuencia central (MHZ)	Diametro[mm]	Ancho de banda (%)*	Focalizado
DS-25-D	0.25	25 / 50 / 100	65	NO / SÍ
DS-40	0.40	25 / 100	60	NO
DS-100	1	25	60	SÍ / SÍ
DS-XXX	A medida	A medida	A medida	A medida

* Tolerance: 5%



GUÍA RÁPIDA DE PRODUCTOS

MONOCHANNEL

STANDARD

ULTRASCOPE USB PAG. 6

SPECIAL

ULTRAWOOD PAG. 6
ULTRASCOPE C PAG. 7
AIRSCOPE TT PAG. 18

MULTICHANNEL

STANDARD

DIFRASCOPE PAG. 8
SITAU STM-132 PAG. 9

SPECIAL

AIRSCOPE MX PAG. 18
SDP PAG. 9
DSR PAG. 9
DISFRASCOPE PAG. 8
CASE PRT PAG. 9

PHASED ARRAY

STANDARD

CASE PAG. 11
PA STANDARD PAG. 11
SITAU 311 PAG. 11

SPECIAL

FULL PARALELL PAG. 16
SITAU - 312 PAG. 11
SITAUT- 311-MC24 PAG. 12

OTHERS

AIRBONE PAG. 19
LIMITER PAG. 10
MOTORMOTION PAG. 27
SCANNER PAG. 21
AMPLUS PAG. 10
SCANNER PAG. 22
PA - SCANNER 2 PAG. 21
UT TANK PAG. 22

SCANNERS MANUALES Y AUTOMÁTICOS

DASEL ofrece soluciones de alta calidad para toda su gama de productos, facilitando las rutinas de inspección en campo y en laboratorio.

SCANNER MANUAL

El escáner manual de DASEL ha sido diseñado para efectuar inspecciones TOFD, con Ultrasonidos Convencionales o Phased-Array.

Su diseño es simple, requiere de un mínimo tiempo de capacitación y configuración. Sus componentes de alta calidad lo hacen apto para su uso industrial. Cuenta con un eje codificado que permite una adquisición de datos precisa y realizar inspecciones rápidas y eficaces.

El escáner soporta dos palpadores (mono-elementos o phased array) y es totalmente compatible con ULTRASCOPE, DIFRASCOPE y SITAU.

SCANNER - Características técnicas
Soporta 2/4 sondas TOFD, phased-array o pulso-eco.
Su mecánica de alta precisión permite mantener una velocidad de adquisición constante para un barrido suave.
Cuatro ruedas magnéticas garantizan un desplazamiento preciso en superficies ferromagnéticas.
Compatible con equipos ULTRASCOPE, DIFRASCOPE y SITAU.
Incluye sistema de inyección de agua.
Alojamiento para el pre-amplificador AMPLUS-32 para mejores inspecciones TOFD y Pitch-Catch.
Mínimo tiempo de montaje.

CUBAS DE INSPECCIÓN

Los sistemas de inmersión suelen utilizarse cuando el componente a inspeccionar, al igual que el transductor, pueden ser sumergidos en un líquido (usualmente agua) que actúa como medio acoplante. DASEL ofrece un conjunto de tanques para ensayos no destructivos en inmersión, tanto con dimensiones estándar como con dimensiones y especificaciones a la medida del cliente.

Los sistemas de inmersión pueden integrar cualquiera de los equipos desarrollados por DASEL (mono ó multi-canales, con o sin preamplificadores remotos, phased array, etc.), o pueden ser adaptados para utilizar algún instrumental existente. No obstante, las capacidades del sistema como los modos de operación, la resolución, el rango dinámica, etc. quedan determinadas por el equipo ultrasónico instalado.

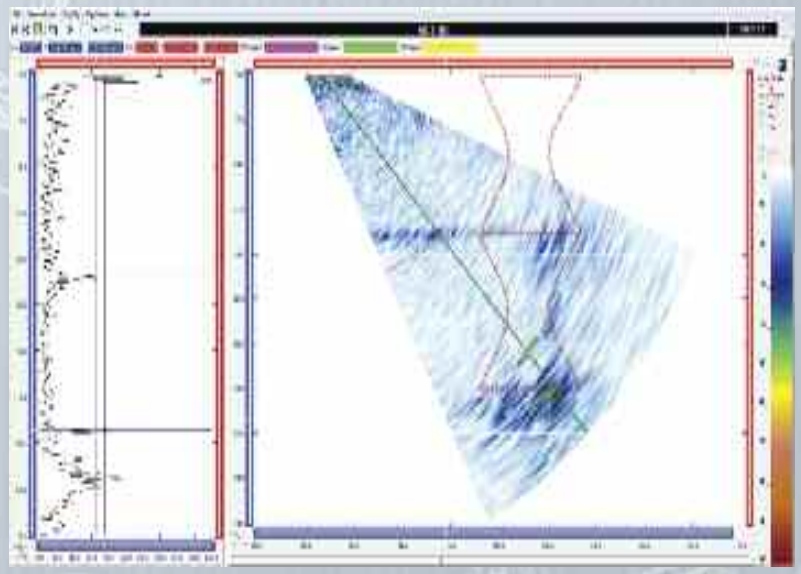
Los sistemas de inmersión pueden ser totalmente controlados desde un PC utilizando el software MotorMotion, o incluso pueden ser integrados en programas personalizados a través de las librerías de funciones para diversos entornos de programación, tales como LabVIEW, C++, o MATLAB.

Tanques de inmersión estándar			
Modelo	X [mm]	Y [mm]	Z [mm]
DIS-400	400	400	250
DIS-800	800	400	250
DIS-1000	1000	800	300
DIS-XXXX	A medida	A medida	A medida
Características principales			
Tres ejes motorizados (x,y,z). Un cuarto eje rotatorio motorizado es opcional.			
"Scan index" ajustable, barridos verticales y horizontales. Opcional: barrido de revolución			
Características mecánicas			
Estructura robusta de aluminio.			
"Ball screw drive" con precisión de ± 0.1 mm.			
Tanque independiente de metacrilato.			
Cabezal de sujeción de la sonda ajustable (+90º a -90º en XZ e YZ) y con ajuste fino de la orientación.			
Velocidad de barrido entre 25 mm/s (Motores paso-a-paso) y 66 mm/s (Servo-motores).			
Características eléctricas			
Controladores y etapas de potencia independientes para 4 motores (versión estándar) con comunicación USB.			
Encoders de posición en ejes X e Y para sincronizar la adquisición (también en θ si el eje rotatorio está instalado).			
Electrónica de bajo ruido, limitadores de fin de carrera, indicadores y parada de emergencia.			

SOFTWARE DE CONTROL Y EVALUACIÓN

Todos los equipos fabricados por DASEL están acompañados de potentes aplicaciones software que permiten, de manera sencilla, la configuración de los parámetros de inspección visualización de imágenes y evaluación de defectos.

Asimismo, DASEL ofrece al usuario un conjunto de librerías para diversos lenguajes de programación como LabVIEW, C++, o MATLAB que facilitan la integración sus equipos en sistemas automáticos de inspección y en laboratorios de I+D.

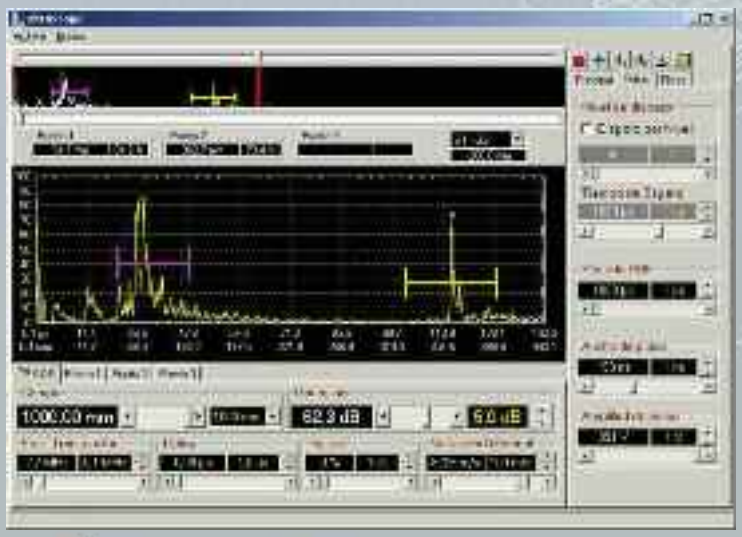


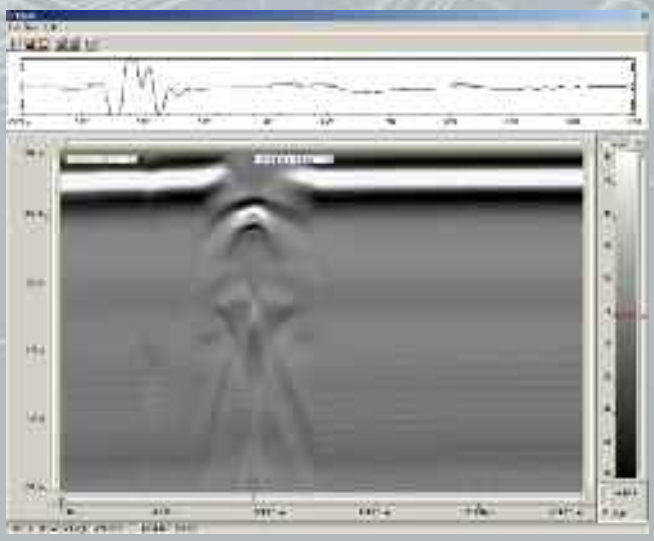
ULTRAVIEW

El paquete de software para los sistemas ULTRASCOPE

De fácil manejo, permite sacar el máximo rendimiento a todas las funcionalidades disponibles en la tecnología ULTRASCOPE. Tiene capacidad de visualizar los A-scan capturados, y evaluar posibles defectos en el componente inspeccionado.

UltraView está también disponible para las versiones de acoplamiento sin contacto Airscope y para inspección de madera Ultrawood.





El paquete de software para los equipos SITAU

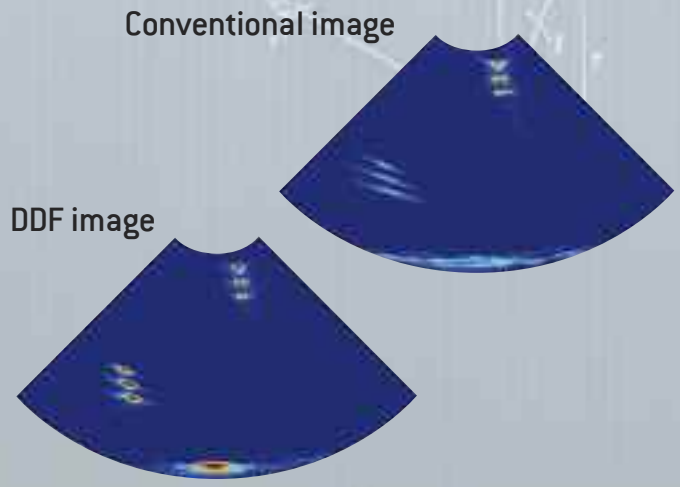
Su diseño intuitivo reduce significativamente la curva de aprendizaje, y por tanto, el tiempo requerido para configurar el equipo. A su vez, garantiza obtener el máximo partido a as funcionalidades disponibles en los sistemas SITAU, por ejemplo: cargar la geometría de la suela, habilitar la presentación de resultados en diferentes formatos (A, B y C-scan) con cursores para medir posición, amplitud, atenuación y tiempo de vuelo.

Además, Scanview dispone de una serie completa de herramientas para la presentación y evaluación de resultados, para almacenar y exportar la información y para generar reportes automatizados en formato PDF.

Incluye funciones que garantizan la perfecta sincronización entre el movimiento del palpador sobre la pieza y las imágenes adquiridas, lo que permite múltiples interrupciones durante inspecciones manuales asegurando la integridad de los datos.

Características principales

- Análisis avanzado de datos
- Pantalla configurable.
- Ayuda interactiva (Wizards).
- Reportes automatizados en PDF.
- Posibilidad de modificar las puertas off-line.
- Configuración sencilla de suelas y modalidad de Autoenfoque.
- Unidades internacionales y US.
- Ajuste rápido de ganancia, rango y posición del foco.
- Posibilidad de abrir varios archivos simultáneamente.
- S-Scan, L-Scan, F-Scan, C-Scan, B-Scan, etc.
- Sincronización off-line de los A-Scan.
- Calibración off-line del punto de entrada.
- Capacidad de importar leyes focales desde otras plataformas.



Características avanzadas

- Filtro de Ruido de Grano (GNR)
- Filtro de interferencias electromagnéticas (EMI)
- Compresión de datos sin pérdida de picos.
- Focalización Progresiva
- Autofocus

TOFDVIEW

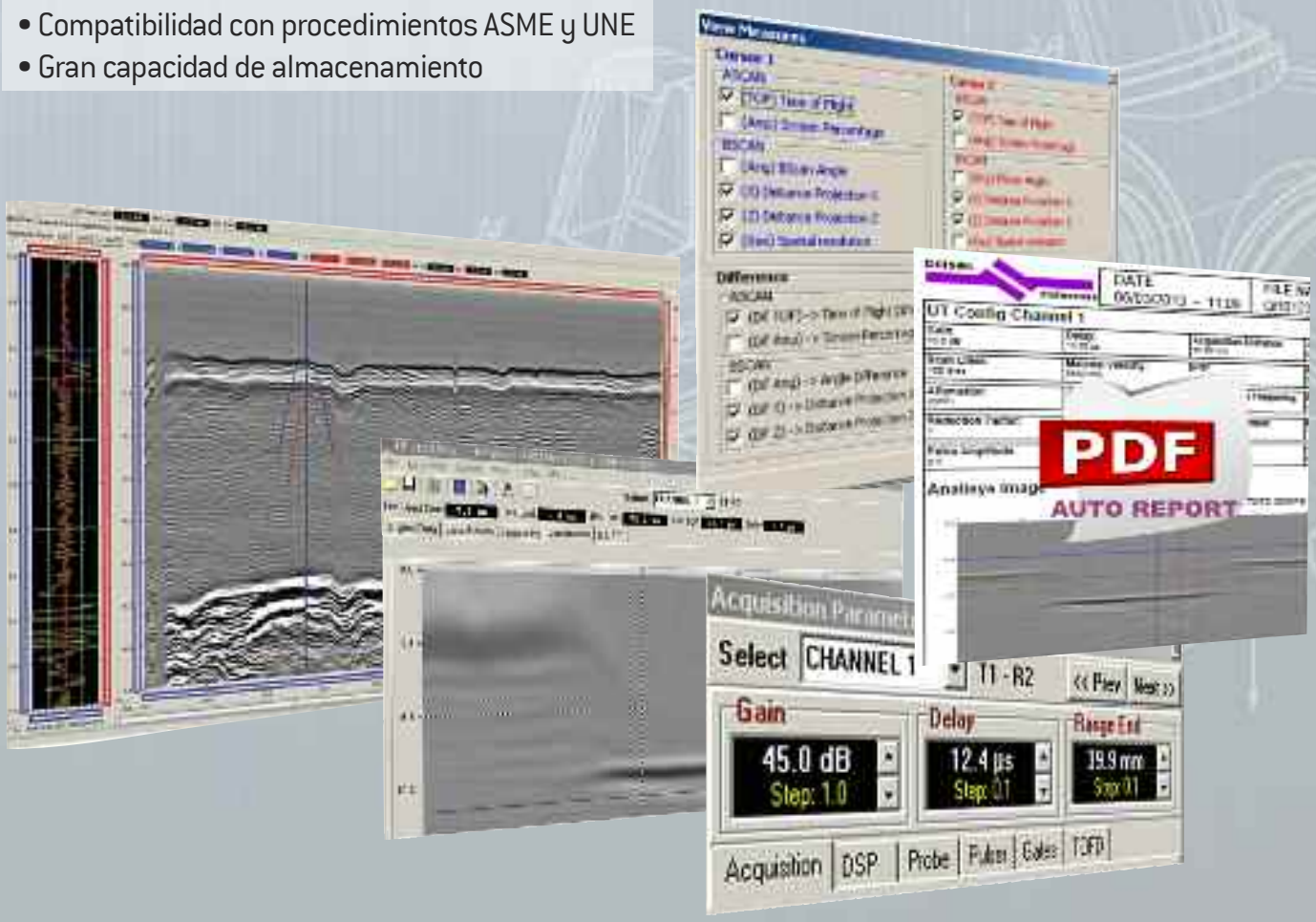
Características

- Linealización
- Alineamiento automático de la onda lateral
- SAFT
- Cursores XY (B-Scan y A-Scan)
- Cálculo de la profundidad del defecto
- Escala de grises con umbral programable
- Calibración automática del PCS
- Cursores hiperbólicos
- Eliminación automática de la onda lateral
- Soporta hasta 32 canales
- Generación automática de reportes en PDF
- Soporta sistemas mono-canal y multi-canal
- Modos de operación manual, semi-automático y automático.
- A-Scan, B-Scan, C-Scan en amplitud y tiempo de vuelo
- Formato de datos 100% documentado
- Compatibilidad con procedimientos ASME y UNE
- Gran capacidad de almacenamiento

TOFDView es el software ideal para trabajar con la técnica de TOFD en inspecciones de soldaduras.

Con esta herramienta podrá obtener el máximo rendimiento del sistema DIFRASCOPE. Su interfaz simple y de fácil manejo le permitirá visualizar las imágenes, almacenar y exportar los datos adquiridos y dimensionar posibles defectos.

Incorpora funciones de procesamiento avanzadas como el alineamiento automático de la onda lateral y la mejora de resolución por Apertura Sintética (SAFT).

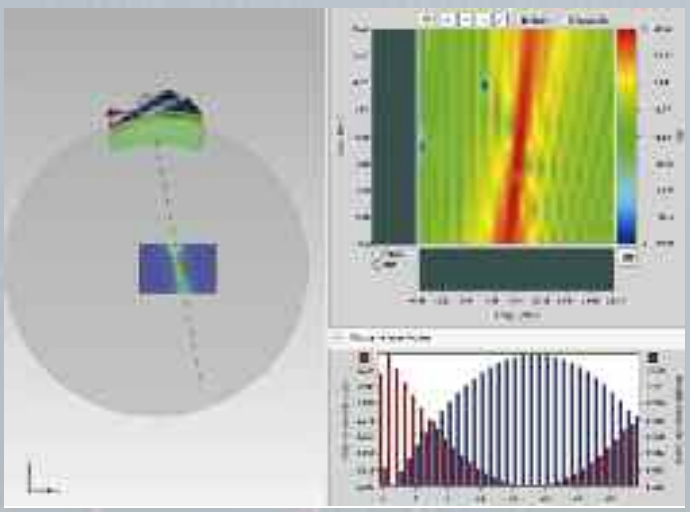


FOCALSIM: SOFTWARE DE SIMULACIÓN ULTRASÓNICA

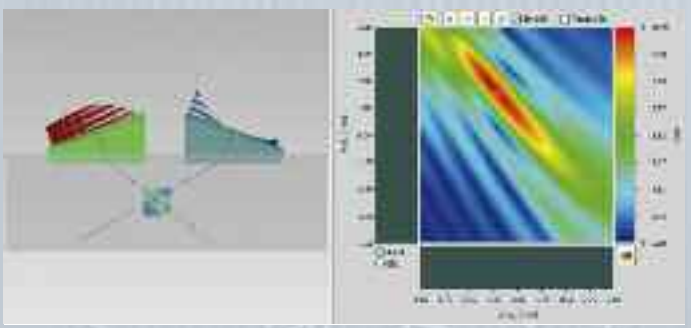
Focalsim es un simulador capaz de manejar piezas de geometrías complejas, los transductores más avanzados y diversas técnicas de inspección y análisis de resultados.

Con focalsim podrá simular de forma detallada el escenario de la inspección, lo que le permitirá identificar los aspectos críticos antes de realizar la inspección. Su uso reduce significativamente los imprevistos en la aplicación de nuevos procedimientos y, por tanto, el coste de operación.

DASEL ha creado esta potente herramienta de cálculo que realiza la simulación del campo a partir de la solución monocromática de la ecuación de onda en medios homogéneos, y que calcula leyes focales mediante métodos de Ray-Tracing, permitiendo al usuario tener un conocimiento más preciso del comportamiento, forma y distribución de los haces de inspección dentro de la pieza. Las leyes focales obtenidas pueden exportarse para utilizarse en los sistemas SITAU u otros equipos de Phased Array que admitan este tipo de parámetros de entrada.



Focalsim le permite visualizar y entender el campo acústico generado por un phased-array en cualquier inspección. Los resultados de la simulación le permitirán optimizar la inspección, verificar los parámetros de configuración y simplificar el análisis de resultados.



Las leyes focales exportadas permiten configurar, de manera sencilla, los equipos de phased-array SITAU.

Características principales

- Cálculo rápido del campo acústico y las leyes focales
- Leyes focales exportables a equipos compatibles
- Puntos de entrada exportables a equipos compatibles
- Simulación de campo en onda continua
- Incorpora las sondas phased-array más avanzadas del mercado (1.5D, 2D, Anillos segmentados, etc)
- Admite medios heterogéneos
- Calculador de leyes focales dinámicas (DDF)
- Barrido lineal
- Barrido angular

MOTORMOTION

MOTORMOTION es la aplicación software para controlar las cubas de inspección fabricadas por DASEL.

MOTORMOTION es una unidad de control de motores paso-a-paso totalmente programable, con hasta 3 ejes, rampa de aceleración y micro-pasos. Además incluye 6 fines de carrera, seta de emergencia y soporta corrientes desde 1.2 a 5.6 amperios. La unidad se entrega con un software de usuario capaz de realizar barridos automáticos B-Scan y C-Scan. También incluye librería de programación para C++, Labview y Matlab.

PRINCIPALES FUNCIONES

- MC_Open()
- MC_Close()
- MC_VelocityConfig(value)
- MC_Move(axis, direction, steps)
- MC_GetStatus(*status)

PROYECTOS DE COOPERACIÓN

PROYECTOS TERMINADOS

DASEL es una empresa joven cuya tecnología base ha sido desarrollada por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), la mayor institución pública de investigación en España y la tercera en Europa.

2004

Nuevos protocolos industriales para la aplicación de las tecnologías SENDAS y AMPLIA. Proyecto de transferencia tecnológica desde el grupo GEND-CISC a DASEL SL.

2006

Diseño de aplicaciones y sistemas para ensayos no destructivos. Nº IDI 2006 0651, financiado por CDTI para la consolidación de la empresa DASEL y el lanzamiento de los productos ULTRASCOPE, DSR y SITAU.

2008

PIE 611/2008, Detector de defectos por tiempo de vuelo de la difracción.

2008

INNO 129-2008 – Diseño conceptual y desarrollo técnico del analizador de defectos por ultrasonido SITAU, desarrollo del producto y diseño en base a las necesidades del cliente.

2008

PET 2008_0116_01 DIFRASCOPE Evaluación no destructiva por tiempo de vuelo de la difracción. Sistema multi-canal ultra-compacto para la inspección de soldaduras basado en la técnica TOFD.

2009

PIE 306/2009 Desarrollo de la herramienta FOCAL-SIM para el cálculo y simulación de leyes focales aplicado al diseño de inspecciones phased-array.

PROYECTOS ACTUALES

Como resultado de esta cooperación, la empresa ha obtenido acuerdos y contratos de I+D con distintas instituciones y empresas.

2010

HANDY, desarrollo de una plataforma portátil y abierta para la integración de diversas tecnologías con las características de: alta portabilidad, baterías ion de litio y pantalla táctil de 10.4".

2010

Proyecto Artemis (Imagen médica multi-modal avanzada), financiado por la Comunidad de Madrid, para desarrollar un sistema de imagen médica multi-modal, con adquisición en tiempo real y reconstrucción topográfica en escenarios quirúrgicos reales.

2011

DOOME, Desarrollo y optimización de la tecnología de ondas guiadas para la monitorización de estructuras críticas. Sistema para la inspección de tuberías y componentes longitudinales.

2012

EUROSTARS E!6771, SAPHARI Imagen de apertura sintética y coherencia de fase en tiempo real y aplicado a END. Un nuevo estándar de inspección basado en la patente NºES/200802402

2012

Proyecto 315130 CHAPLIN: El objetivo principal del proyecto es el desarrollo y la demostración de una tecnología integrada capaz de abordar de manera eficiente la inspección de líneas de transmisión de alta potencia.

2012

Proyecto 314913: SkinDetector. Aplicación de una técnica innovadora de fusión de datos para el diagnóstico y manejo no invasivo de la diabetes mellitus.

APLICACIONES PARA TELÉFONOS INTELIGENTES ANDROID

ULTRASOUND- CALC, PHASED ARRAY-WIZARD AND TOFD-CALC

Una serie de herramientas para NDT en su Android.

Descripción:

Ultrasound Calc, Phased Array Wizard and TOFD-Calc contienen todos los cálculos que se utilizan a diario en las inspecciones por ultrasonidos de niveles II y III.

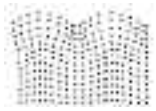
Convierta su teléfono Android en una potente calculadora que simplifica la resolución de las ecuaciones utilizadas en las inspecciones por ultrasonidos, de una forma interactiva e intuitiva.

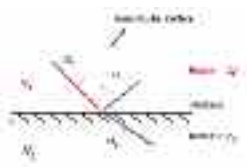
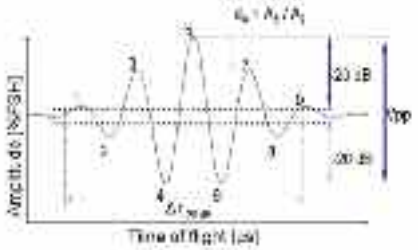
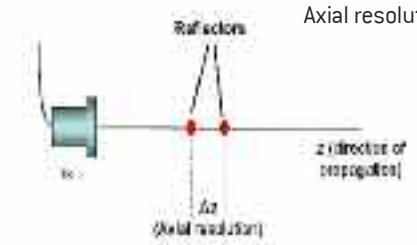
Estas aplicaciones poseen además una completa base de datos con las principales propiedades acústicas como impedancia, densidad y velocidad del sonido para una gran cantidad de materiales.

VELOCIDAD DEL SONIDO Y ATENUACIÓN EN SÓLIDOS

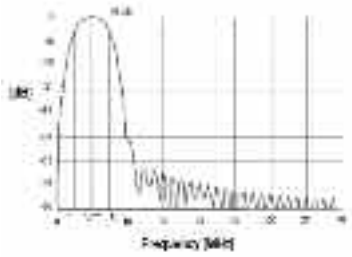
Materiales	Velocidad del sonido		Impedancia acústica
	c_L (Long.) 10^3 m/s	c_T (Trans.) 10^3 m/s	$Z = \delta$ cl 10^6 Kg/m^{2}s
Materiales			
Aluminio	6.32	3.13	17
Berilio	12.87	8.90	23
Bismuto	2.18	1.10	21
Latón (58)	4.40	2.20	37
Cadmio	2.78	1.50	24
Hierro fundido	3.5 a 5.8	2.2 a 3.2	25 a 42
Constantán	5.24	2.64	46
Cobre	4.70	2.26	42
Alpaca	4.76	2.16	40
Oro	3.24	1.20	63
Inconel	5.72	3.00	47
Estelita	6.8 a 7.3	4.0 a 4.7	77 a 102
Acero	5.90	3.23	45
Hierro (fundición)	4.80	2.60	33.2
Plomo	2.16	0.70	25
Magnesio	5.77	3.05	10
Manganin	4.66	2.35	39
Mercurio	1.45	-	20
Molibdeno	6.29	3.40	63.1
Monel	6.02	2.70	47.6
Níquel	5.63	2.96	50
Platino	3.96	1.67	85
Plata	3.60	1.59	38
Acero templado	5.92	3.23	46
Acero inoxidable	5.80	3.10	45.4
Estaño	3.32	1.67	24
Titanio	6.07	3.10	27.3
Tungsteno	5.46	2.62	104
Uranio	3.37	2.00	63
Zinc	4.17	2.41	30
No metales			
Óxido de aluminio	9 a 11	5.5 a 6.5	32 a 43
Butilo	1.85	-	2.0
Resina epoxi	2.4 a 2.9	1.1	2.7 a 3.6
Vidrio Flint	4.26	2.56	15
Vidrio crown	5.66	3.42	14
Hielo	3.98	1.99	3.6
Parafina	2.2	-	1.8
Resina acrílica (Perspex)	2.73	1.43	3.2
Poliamida (nylon, perlon)	2.2 a 2.6	1.1 a 1.2	2.4 a 3.1
Poliestireno	2.35	1.15	2.5
Porcelana	5.6 a 6.2	3.5 a 3.7	13
Plexiglass	2.76	1.10	3.1
Polietileno	2.67	0.5	1.7
Poliuretano	1.90	-	1.9
Cristal de cuarzo (silica)	5.57	3.52	14.5
Goma blanda	1.48	-	1.4
Goma vulcanizada	2.3	-	2.8
Teflón	1.35	0.55	3.0
Líquidos			
Glicerina	1.92	-	2.5
Yoduro de metileno	0.98	-	3.2
Gasóleo	1.25	-	1.0
Aceite de motor (SAE 20 a. 30)	1.74	-	1.5
Agua (20º C)	1.483	-	1.5

RESUMEN DE FÓRMULAS ÚTILES

Fundamentos del ultrasonido			
Variable	Descripción		
Ondas ultrasónicas	Las ondas ultrasónicas son ondas mecánicas de alta frecuencia (>20kHz), que pueden tener presentar distintos modos de propagación en función de la forma en la que vibran las partículas del material (ondas longitudinales, transversales, superficiales, etc).		
Impedancia acústica	$Z=\rho V$ [Kg/m^{2}s]	Es la resistencia que ofrece un material al desplazamiento de una onda ultrasónica. Se obtiene como el producto entre la densidad ρ la velocidad V del sonido en el material.	
Presión acústica	$P= Za$	Es la amplitud de la presión oscilatoria que se ejerce sobre un material cuando se propaga por él una onda ultrasónica. Está relacionada con la impedancia "Z" y la amplitud de la oscilación "a".	
Intensidad acústica	$I=P^2/2Z=Pa/2$	Es la cantidad de energía por unidad de área y tiempo.	
Tipos de ondas ultrasónicas		En las ondas longitudinales las partículas vibran en la dirección de propagación del sonido. Este tipo de ondas puede propagarse en sólidos, líquidos y gases.	
		En las ondas transversales o de cizalla el movimiento de las partículas es perpendicular a la dirección de propagación de la onda. La velocidad de propagación en un material suele ser diferente para las ondas transversales y las longitudinales.	
		Las ondas superficiales o de Rayleigh se producen en medios semi-infinitos. Se propagan en una región no superior a una longitud de onda por debajo de la superficie del material. Las partículas vibran siguiendo un movimiento elíptico.	
	Las ondas de Lamb se generan cuando se agrega una segunda condición de borde, por ejemplo, en una placa. Pueden producir vibraciones simétricas o anti-simétricas en placas con espesores de varias longitudes de onda. Las partículas también siguen un movimiento elíptico.		
Variables que definen una onda	$\lambda= c/f = cT$	λ – Longitud de onda [mm]: Distancia que recorre el sonido durante un período de oscilación.	
		f – Frecuencia [MHz]: Nº de oscilaciones por segundo	
		c – Velocidad [mm/us]: Velocidad a la que se mueve la onda por el medio.	
		T – Período[1/f]: Tiempo de una oscilación	
Velocidad del sonido	Longitudinal	$V_L = \sqrt{\frac{E(1-\mu)}{\rho(1+\mu)(1-2\mu)}}$	E = Módulo de elasticidad [N/m2].
	Transversal	$V_T = \sqrt{\frac{E}{2\rho(1+\mu)}}$	ρ = Densidad [Kg/m3].
	Superficial	$V_S = \frac{0.87+1.12\mu}{1+\mu} \approx 0.92V_T$	μ = Coeficiente de Poisson = (E-2G)G G = Módulo de rigidez.

Comportamiento del sonido en las interfaces entre medios		
Variables	Descripción	
	Reflexión	Cuando una onda alcanza un medio con diferente impedancia acústica (interfase), parte de la energía incidente se refleja hacia el primer medio. El ángulo de incidencia y el de reflexión están relacionados por: $\alpha_{(incidencia)} = -\alpha_{(reflexión)}$
	Refracción	Cuando una onda alcanza un medio con diferente impedancia acústica, el haz transmitido cambia de dirección siguiendo la llamada ley de Snell: $\frac{\sin(\alpha_1)}{V_{1\,(incidencia)}} = \frac{\sin(\alpha_2)}{V_{2\,(refracción)}}$
Primer ángulo crítico	Es el ángulo de incidencia que genera que las ondas longitudinales no se propaguen en el segundo medio (ángulo de refracción = 90º)	
Segundo ángulo crítico	Es el ángulo de incidencia que genera ondas transversales a 90º en el material (ondas superficiales)	
% Energía reflejada (E)	$E = 100\left(\frac{Z_2 - Z_1}{Z_2 + Z_1}\right)^2$	Donde Z1 y Z2 son las impedancias acústicas de los medios 1 y 2 respectivamente. El porcentaje de energía transmitida se obtiene restando este valor del 100%.
Coeficiente de reflexión	$R = \frac{(Z_2 - Z_1)^2}{(Z_2 + Z_1)^2}$	R es el coeficiente de reflexión y es un valor numérico adimensional.
Coeficiente de transmisión	$T = \frac{4Z_1Z_2}{(Z_1 + Z_2)^2}$	T es el coeficiente de transmisión y es un valor numérico adimensional.
Atenuación	$Attenuation = \alpha_{(absorption)} f + \alpha_{(scattering)} f^4$	Reducción de la energía de la onda como resultado de la absorción y la dispersión del medio.
Ancho del pulso (PW)	$PW = \frac{1}{2f_c}$	Duración del pulso de excitación del transductor.
Parámetros de un pulso ultrasónico		
RF signal characteristics in time domain 		NP – Nº de picos CN – Nº de ciclos: CN = CP/2 Vpp – Amplitud pico a pico ΔT-20dB - Duración del pulso a -20dB del máximo dA – Relación de amortiguamiento entre las amplitudes de los dos primeros máximos
Axial resolution 		Capacidad de un sistema ultrasónico de separar dos reflectores ubicados en la dirección de propagación del haz (Δz).

Características de la señal ultrasónica en el dominio de la frecuencia.



fL – frecuencia de corte inferior

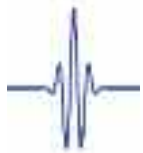
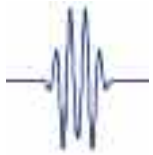
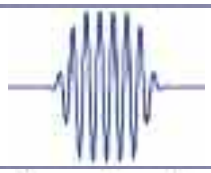
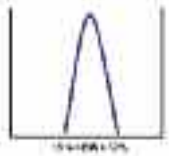
fU – frecuencia de corte superior

fC – frecuencia central: (fU-fL)/2

BW6dB[%] – Ancho de banda: 100 *(fU-fL)/fC

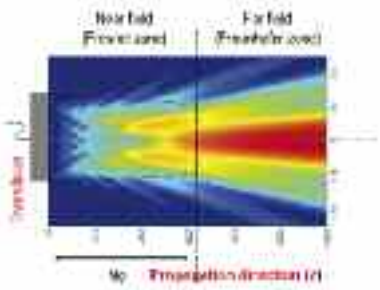
Clasificación de los transductores según el ancho de banda.

Un transductor ultrasónico transforma energía eléctrica y mecánica y viceversa. El ancho de banda viene dado por el grado de amortiguamiento del transductor.

Respuesta muy amortiguada – gran ancho de banda 1 - 3 ciclos	Respuesta algo amortiguada – Ancho de banda medio 3 - 5 ciclos	Respuesta poco amortiguada – Transductor de banda estrecha 5 - 7 ciclos
		
		
La resolución axial mejora si la duración del pulso se reduce,	Resolución axial de referencia (Δz)	La resolución axial empeora cuando se estrecha la banda

Campo acústico

Campo acústico

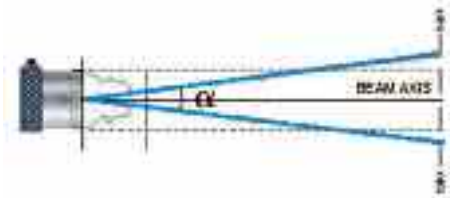


Transductor

Parámetros:
D=Diámetro, f=Frecuencia, V=velocidad, λ=longitud de onda

Campo cercano z<No (Transductor circular)	.La intensidad de campo es irregular y el haz es más estrecho que el diámetro del transductor. $N_0 = \frac{D^2}{4\lambda} = \frac{D^2 f}{4V}$
Campo cercano z<No (Transductor rectangular)	$N_0 = \frac{1}{4\lambda}(a^2 + b^2)\left(1 - \frac{a}{2b}\right)$ donde "a" es el lado menor y "b" el lado mayor del transductor.

Apertura del haz
La apertura del haz se puede reducir aumentando la frecuencia y/o el diámetro del transductor



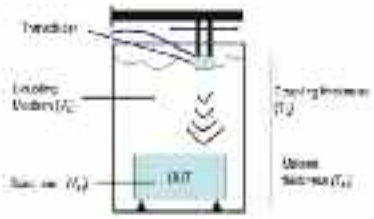
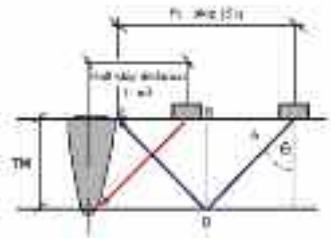
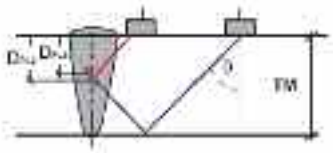
Para transductores planos en pulso-eco, el ángulo de apertura del haz viene dado por:

$$\frac{\alpha}{2} = \sin^{-1}\left(k\frac{\lambda}{D}\right)$$

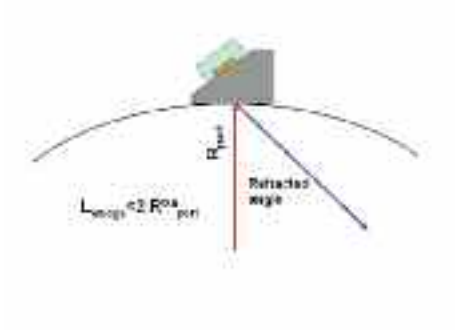
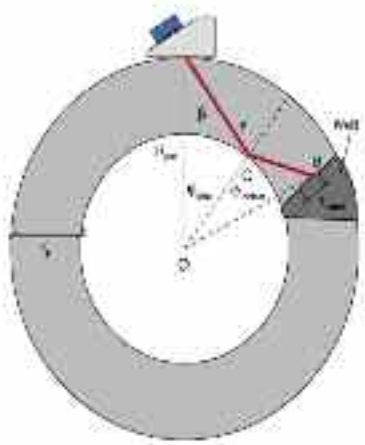
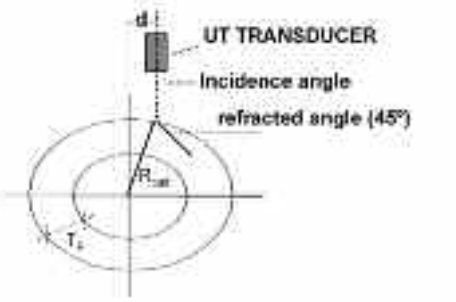
donde: α/2 = la mitad del ángulo de apertura
"k" = constante que depende de la definición del ancho del haz

"k" = 0.51 determina el ancho a -6dB en pulso-eco

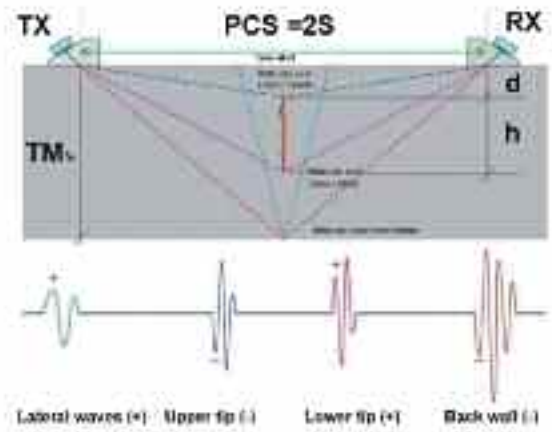
	Valor de "k" en modo transmisión	
Caida % dB	Transductor circular	Transductor rectangular
10% (20 dB)	1.08	0.60
50% (6 dB)	0.54	0.91
	Valor de "k" en modo pulso-eco	
10% (20 dB)	0.87	0.74
50% (6 dB)	0.51	0.44

Campo ultrasónico focalizado	En ancho del haz se puede reducir utilizando lentes para focalizar el haz en la región de campo cercano $z_{foco} \leq Nr$ => zfoco: posición del foco La posición del foco (zfoco) viene dada por el radio de la lente según: $z_{foco} = \frac{R}{1-(V_M/V_L)}$ => VM: velocidad del sonido en el medio a inspeccionar => VL: velocidad del sonido en la lente => R: radio de curvatura de la lente	
Factor de foco	Un haz focalizado está caracterizado por: $S_{ac} = \frac{z_{foco}}{Nr}$	El grado de focalización de un transductor puede describirse por la magnitud "Sac": 0.1 ≤ Sac ≤ 0.33 => focalización fuerte 0.33 ≤ Sac ≤ 0.67 => focalización media 0.67 ≤ Sac ≤ 1.0 => focalización débil La mayoría de las aplicaciones utilizan: Sac < 0.6
Profundidad de foco	$L_{foco} = 7\lambda\left(\frac{z_{foco}}{D}\right)^2$	Esta fórmula es válida para Sac < 0.6
Diámetro de un haz focalizado	$\Phi = S_{ac}\frac{D}{4} = \frac{z_{foco}V}{2Nr}$	Diámetro del haz en el foco (mm, caída -6dB)
Técnicas de inspección		
Máximo espesor de la pieza a inspeccionar	$T_M = \frac{T_C V_M}{V_C}$	El espesor máximo de la pieza a inspeccionar (TM) está limitado por la altura del medio acoplante (Tc), normalmente agua o plexiglass. VC => velocidad del sonido en el acoplante. VM => velocidad del sonido en la pieza a inspeccionar 
Distancia en un salto ("skip distance") (SD)		Es la distancia desde el "index point" del transductor hasta el punto en el que el haz vuelve a la superficie. Este parámetro es importante para calcular la distancia a la que se debe ubicar el transductor para inspeccionar todo el espesor de la soldadura. Ángulo del transductor => θ TM => Espesor de la pieza. $S_D = 2T_M tg(\theta)$
Distancia en medio salto ("half skip distance") (HSD)		Es la distancia desde el "index point" del transductor hasta el punto en la superficie justo sobre el punto donde el haz alcanza el fondo de la pieza. $H_{SD} = T_M tg(\theta)$ Distancia recorrida en directa (HSBPL) = AD = TM/cos θ Distancia recorrida en un salto (FSBPL) = AD + DC = 2TM/ cos θ
Identificación de defectos		DPL1 => Profundidad del defecto desde la superficie considerando 1 salto. SP => Recorrido del sonido sin contar con la reflexión en el fondo. $D_{DC} = S_2 \cos(\theta)$
		DPL2 => Profundidad del defecto desde la superficie considerando 2 saltos. SP => Recorrido del sonido incluyendo la reflexión en el fondo. TM => Espesor de la pieza $D_{DC} = 2T_M - S_2 \cos(\theta)$

Inspección de componentes cilíndricos

Relaciones entre la longitud de la suela y el radio del componente		Se recomienda, para inspecciones por contacto, que si la suela no tiene la curvatura de la pieza, la longitud de la suela (LWedge) cumpla la siguiente condición: $R_{part} > \frac{L_{Wedge}^2}{8}$ => R_{part}: radio exterior Como regla general, la máxima separación entre la suela y la superficie debe ser ≤ 0.5mm
Inspección de soldaduras en tubos		El recorrido del sonido y el ángulo refractado cambian cuando la superficie es curva, como en el caso de las soldaduras en tubos: $\beta_{max} = \sin^{-1}\left(1 - \frac{T_P}{2R_{part}}\right)$ $\sin\varepsilon = \left[\frac{1}{(1-2T_P/R_{part})}\right]\sin\beta$ $\varphi = \pi - (\beta + \varepsilon)$ $h_{Defecto} = OB - 0.5(R_{part} - 2T_P)$ TP => Espesor de la tubería RPart => Radio exterior βmax => Máximo ángulo de la sonda φ => Ángulo radial hDefetc => Altura del defecto OB => Distancia desde el centro del tubo hasta el defecto
Distancia lateral para generar ondas transversales a 45º	$d = 0.707 R_{part} \frac{V_L}{V_T}$ 	El procedimiento debe llevarse a cabo por inmersión: d => Distancia lateral desde la línea central. Rpart => Radio exterior VW => Velocidad del sonido en agua VT => Velocidad de las ondas transversales en el material TP => Espesor del material.

Técnica de tiempo de vuelo de la difracción



$T_{Lat.Wave} = \frac{PCS}{V_L} = \left[\frac{2S}{V_L}\right]$

$T_{Upper\ tip} = \frac{2\sqrt{(S^2 + d^2)}}{V_L}$

$T_{Lower\ tip} = \frac{2\sqrt{(S^2 + d^2 + h^2)}}{V_L}$

$T_{BW} = \frac{2\sqrt{(S^2 + L_T^2)}}{V_L}$

PCS => Separación entre transductores

TLat.Wave => Tiempo de vuelo de la onda lateral

S => Distancia desde el transductor al centro de la soldadura

d => Distancia superior

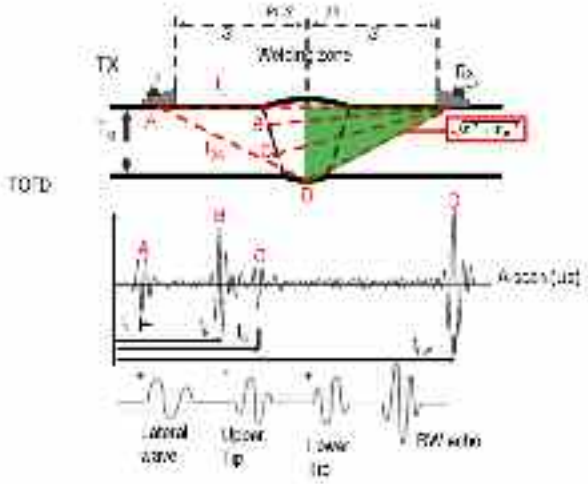
h => Altura del defecto

VL => Velocidad de las ondas longitudinales en el material.

TPP => Tiempo de vuelo al eco de fondo

TM => Espesor del material

Técnica de tiempo de vuelo de la difracción



PCS => Separación entre transductores

TM => Espesor del material.

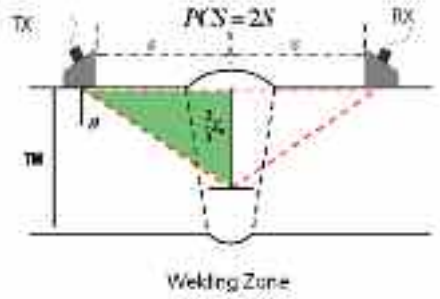
VL => Velocidad de las ondas longitudinales en el material.

VT => Velocidad de las ondas transversales en el material

* el tiempo de vuelo de la onda lateral debe ser mayor que el tiempo de vuelo al eco de fondo.

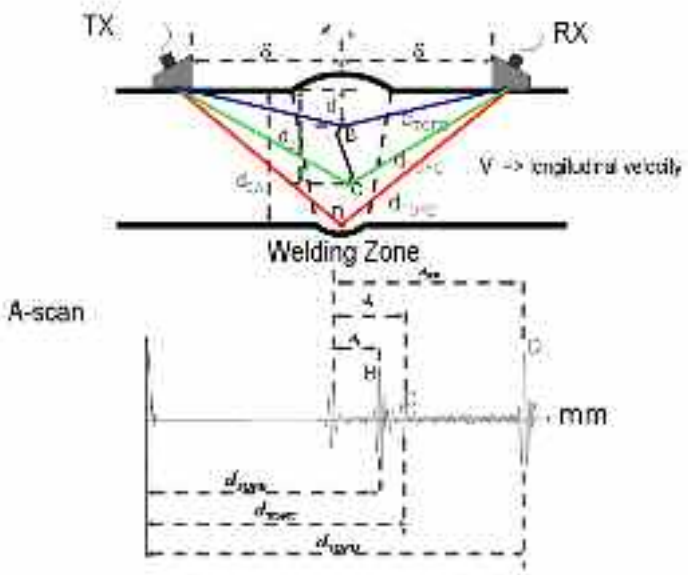
$$t_L(\text{Transversal}) > t_{TM}(\text{Longitudinal})$$

$$\left.\begin{array}{l} \frac{2S}{V_T} > \frac{2\sqrt{S^2+T_M^2}}{V_L} \\ V_L \approx 2V_T \\ PCS = 2S \end{array}\right\} \Rightarrow PCS > \frac{2T_M}{\sqrt{3}}$$



El haz incide con un ángulo de entrada – θ -, a dos tercios del espesor del material (TM)

$$\left.\begin{array}{l} \tan\theta = \frac{S}{\frac{2}{3}T_M} \\ PCS = 2S \end{array}\right\} \Rightarrow PCS = \frac{4}{3}T_M \tan\theta$$



VL => Velocidad de las ondas longitudinales en el material

tB=> Tiempo de vuelo del eco generado en B.

tC => Tiempo de vuelo del eco generado en C

tD => Tiempo de vuelo del eco generado por el eco de fondo - punto D

dTOFB => Distancia entre el punto B y el transductor receptor.

dTOFC => Distancia entre el punto C y el transductor receptor.

dTOFD => Distancia desde el fondo al transductor receptor.

d1=> Profundidad del punto B.

d2=> Profundidad del punto C.

dBW=> Profundidad del punto D.

$$d_{TOFB} = \frac{V_L t_B}{2}$$

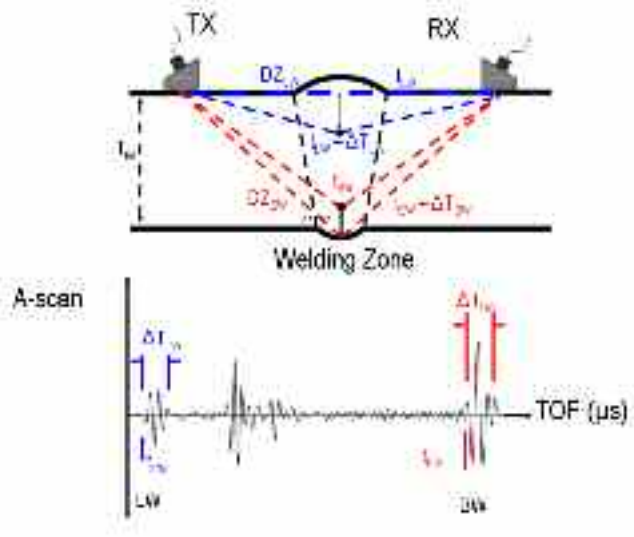
$$d_{TOFC} = \frac{V_L t_C}{2}$$

$$d_{TOFD} = \frac{V_L t_D}{2}$$

$$d_1 = \frac{1}{2}\sqrt{V_L^2 t_B^2 - 4S^2}$$

$$d_2 = \frac{1}{2}\sqrt{V_L^2 t_C^2 - 4S^2}$$

$$d_{BW} = \frac{1}{2}\sqrt{V_L^2 t_D^2 - 4S^2}$$



f => Frecuencia de emisión de un transductor de banda ancha con un pulso de duración ΔTLW = 1.5/f.

TM => Espesor del material

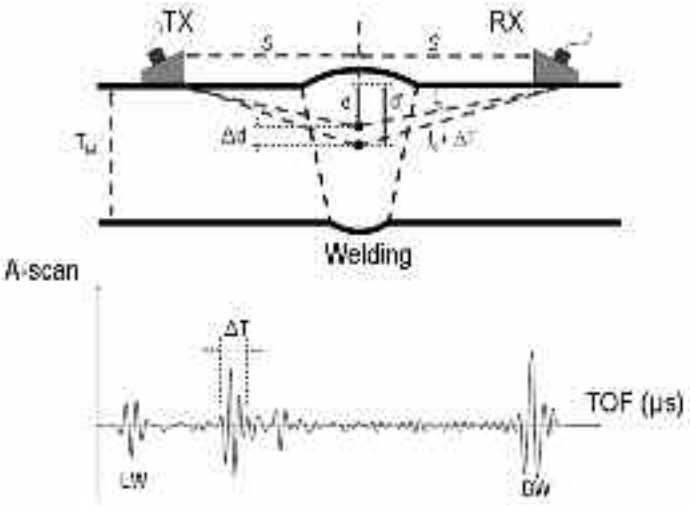
VL => Velocidad de las ondas longitudinales en el material.

DZLW => Zona muerta de la onda lateral (se incrementa al rededucir la frecuencia)

$$DZ_{LW} = \frac{1}{2}\sqrt{V_L^2\left(\frac{2S}{V_L} - \frac{2}{f}\right)^2 - 4S^2}$$

DZBW => Zona muerta del eco de fondo (se incrementa al reducir la frecuencia)

$$DZ_{BW} = \sqrt{V_L^2\left(\frac{\sqrt{S^2+T_M^2}}{V_L} - \frac{1.5}{2f}\right)^2 - S^2} - T_M$$



La resolución espacial (Δd) es la capacidad del sistema de distinguir entre dos reflectores puntuales ubicados a distintas profundidades desde la superficie. La resolución espacial es una función de la duración del pulso (ΔT) y empeora con la profundidad del defecto

$$\Delta d = d' - d$$

$$\Delta d = \frac{1}{2}\sqrt{V_L^2(d + \Delta T)^2 - 4S^2} - d$$

$$\Delta T = \frac{1.5}{f}$$

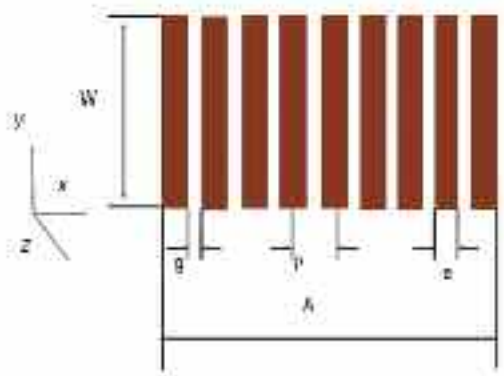
Phased array

Apertura activa

$$A = (n-1)p + e$$

$$p = e + g$$

$$W = 1.4\sqrt{\lambda(F_{min} + F_{max})}$$



La apertura activa es el largo total del array:

A => Apertura activa.

g => Separación entre elementos adyacentes

e=> Ancho de cada elemento, típicamente ≤ λ/2.

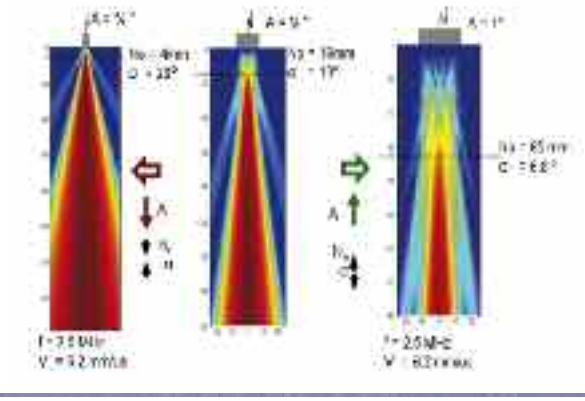
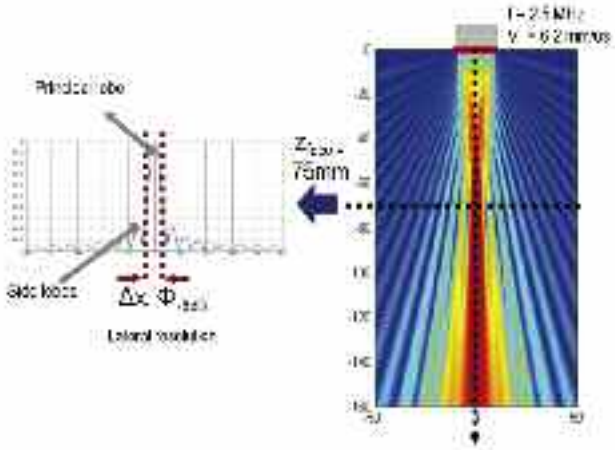
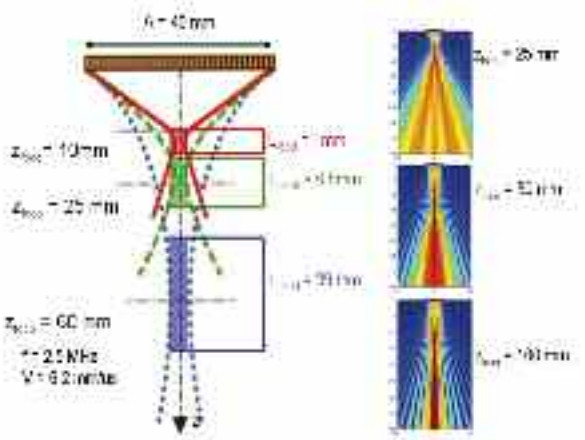
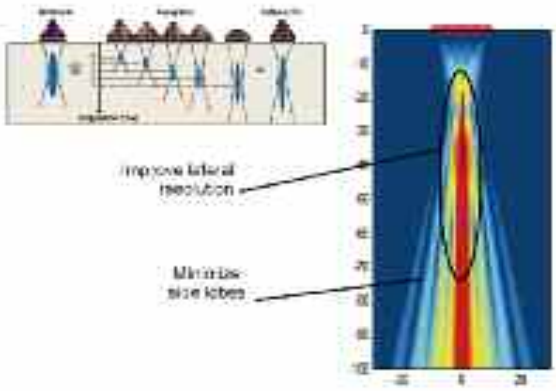
n => Nº de elementos.

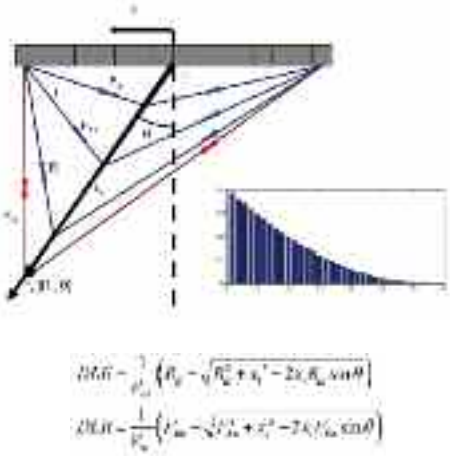
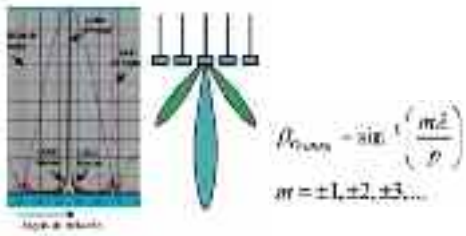
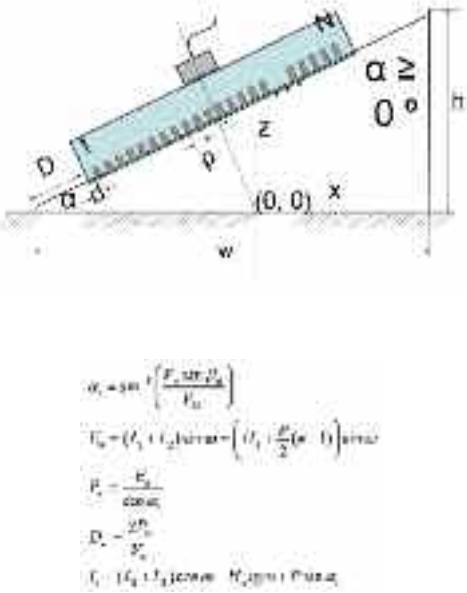
λ => longitud de onda

p (pitch) => Distancia entre centros de dos elementos adyacentes

W => La apertura pasiva es el largo de cada elemento. Determina la distancia de campo cercano en el plano perpendicular al array.

Fmin – Fmax => Distancias focales máxima y mínima.

Campo cercano		La distancia del campo cercano depende del tamaño de la apertura activa $No = \frac{A^2}{4\lambda}$ A => apertura activa. No => campo cercano.
Ancho del haz		El ancho del haz depende de la posición del foco y del tamaño de la apertura activa $\Delta x_{(z)} = K_{BW} \frac{z_{foco} \cdot V}{f \cdot A}$ zfoco => Posición del foco KBW => constante que depende del criterio para medir el ancho del haz: KBW => 1 (criterio de Rayleigh) KBW => 1.22 (criterio de caída a -6dB) KBW=> 1.33(criterio de Sparrow) Δx => Resolución lateral, definida por el ancho del haz Δz => Resolución axial, definida por: $\Delta z = \frac{V \cdot \Delta T_{20dB}}{2}$ ΔT-20dB – duración del pulso a -20dB del máximo. V=> velocidad del sonido en el material.
Profundidad de foco		Para una apertura de tamaño (A), la profundidad de foco (L) disminuye con la distancia del foco (zfoco) $L_{foco} = 7.2\left(\frac{z_{foco} \cdot V}{A}\right)^2$ La posición del foco debe estar siempre dentro del campo cercano. $z_{foco(max)} < No$ A => Apertura activa. V => velocidad del sonido en el medio
Focalización dinámica (DDF)		La focalización dinámica (DDF) cambia la distancia focal en tiempo real para que la "lente electrónica" siga al frente de ondas durante su propagación, obteniendo así la mejor resolución posible a cualquier profundidad (SNR).

Cálculo de la ley focal en función del ángulo de deflexión		DLE => Retardo en emisión DLR => Retardo en recepción θ => Ángulo de deflexión xi => Posición del elemento "i". FE => Distancia desde el centro del array al foco en emisión (RE,θ). FR1, FR2, FR3, ...=> Distancia desde el centro del array al foco en recepción "n". rin => Distancia desde el foco "n" al elemento "i" en ida y vuelta VM=> velocidad del sonido en el material
Máximo ángulo de deflexión		El ángulo máximo de deflexión depende del tamaño de los elementos θSTmax => Máximo ángulo de deflexión a -6dB. e => Ancho de los elementos del array. λ => Longitud de onda
Lóbulos de rejilla		Los lóbulos de rejilla se deben a un sub-muestreo de la apertura activa (separación excesiva entre elementos). Su amplitud depende de la separación entre elementos, de la frecuencia y del ancho de banda. βGrating => Ubicación angular del lóbulo de rejilla p => distancia entre elementos λ => longitud de onda.
Cálculo de suelas		αi => Ángulo incidente para obtener el ángulo refractado buscado Eh => Altura del centro de la apertura activa – punto emisor virtual Pw => Recorrido del sonido en la suela Dw [μs] => Tiempo de vuelo para un ángulo específico. Ii => Se denomina "index point" a la distancia desde el borde de la suela al punto de entrada al material del haz para un ángulo determinado. ω => Ángulo de la suela Hi => Altura del primer elemento Hw => Altura de la suela. βi => Ángulo refractado en el material p => distancia entre elementos L1 => distancia desde el primer elemento al punto de emisión L2 => Distancia desde el punto de emisión a la intersección con el eje horizontal (interfaz) VW=> velocidad del sonido en la suela VM=> velocidad del sonido en el material
Volumen de datos	$Data = K_s \times D_L \times R_s$ $\frac{I_s}{S_{AR}} < A_R$	KS => nº de muestras por línea – longitud del A-Scan. DL => nº de líneas por imagen. RS => nº de disparos – longitud del C-Scan IS => velocidad de inspección [mm/s]. SAR => resolución del barrido mecánico [mm]. AR => tasa de adquisición [B-scan/s].