

ΓΕÓΦΟΝΟΣ



SENSOR

Sensor suministra desde 1967 geófonos, aparatos de pruebas y equipos auxiliares de extraordinaria calidad y precisión a geofísicos de todos el mundo.

Nuestro geófono SM-24 de bobina giratoria es líder del sector con un parque de unidades instalados que supera ampliamente 8 millones en todo el mundo. El compromiso de Sensor con la calidad no tiene parangón en el sector. Nuestros geófonos, duraderos y resistentes al desgaste, ahorran a nuestros clientes millones de dólares cada año en costosas reparaciones y reducen al mínimo los tiempos muertos en las exploraciones.

En su calidad de empresa líder del mercado y provista de la certificación ISO 9001: 2000, Sensor mantiene centros de producción y asistencia técnica en Holanda, EE.UU., Dubai, India, Canadá, China, Rusia y Reino Unido. En nuestra planta principal de 3.200 metros cuadrados (35.000 pies cuadrados) situada en Voorschoten (Holanda), fabricamos un geófono cada siete segundos, superando ampliamente el millón anual.



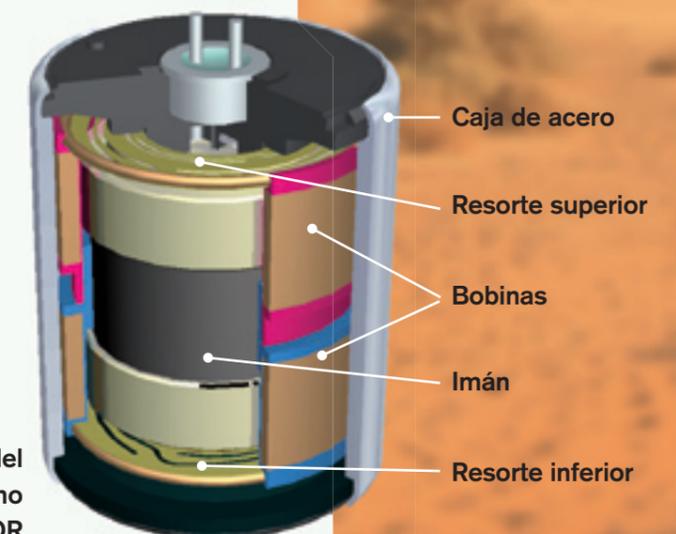
CUMPLIR LAS ESPECIFICACIONES

La medición de vibraciones se remonta a muchos siglos atrás y tanto los chinos como los egipcios empleaban dispositivos para hacer rodar canicas o guijarros o para hacer caer objetos y así determinar los niveles de vibración. Los geófonos actuales son sofisticados dispositivos de medición que se basan en una bobina suspendida por resortes en un campo magnético, dentro de una caja de acero. Cuando una vibración de cualquier tipo mueve la caja, la bobina permanece estacionaria debido a su inercia. Este movimiento de la caja con respecto a la bobina estacionaria genera una tensión eléctrica proporcional a la velocidad de la bobina con respecto a la caja (con desplazamientos tan pequeños que se enmarcan en el orden de los nanómetros).

Actualmente el sector sísmico demanda especificaciones con estrechas tolerancias que cumplan los exigentes criterios de las exploraciones sísmicas modernas e I/O Sensor ha establecido la pauta del sector, en virtud de la cual, por ejemplo, un geófono con una frecuencia natural de 10 Hz opera dentro de una tolerancia de +/- 2,5%; con una distorsión armónica < 0,1%, una sensibilidad y resistencia de la bobina de +/- 2,5% y una amortiguación ajustada al +5% y -0%. Estas especificaciones se han logrado tras un proceso de refinado de muchos años, teniendo los productos actuales poco que ver con los engorrosos geófonos que se utilizaban en los estudios sísmicos hace 40 años. Los geófonos de mala calidad proporcionan datos igualmente malos, a consecuencia de lo cual los mapas o las secciones ya no serán representaciones fieles del interior de la tierra. Además de cumplir especificaciones rigurosas, los geófonos tienen que presentar un diseño extraordinariamente robusto: en el campo es habitual que las cadenas de sensores sean pisoteadas o golpeadas, o sean arrojadas desde la parte posterior de camiones y, en algún caso, incluso desde helicópteros.

Si bien algunos competidores declaran que sus productos cumplen las referencias del sector, muchos evitan los rigores de las pruebas de envejecimiento, que dan lugar a un alto índice de fallos en campo cuando los productos se apartan de las especificaciones y a un elevado coste total de la propiedad.

Sección del Geófono SM-24 DE SENSOR



SM-24

■ GEÓFONO DE BOBINA GIRATORIA SM-24

- Geófono de especificaciones rigurosas y baja distorsión
- Frecuencia parásita ampliada por encima de 240 Hz, lo que posibilita un ancho de banda completo en muestreos de 2 ms
- Compatible con modelos anteriores del SM-4, de la gama SM-4 Superphone™ y del SM-24ST
- Elemento horizontal disponible para la grabación de ondas de corte y 3-C.
- Garantía no prorrateada de 3 años
- Coste de propiedad durante el ciclo de vida del aparato más bajo del sector
- Parque de aparatos instalados superior a 8 millones en todo el mundo (est.)

El elemento del geófono SM-24 está diseñado para ofrecer el máximo rendimiento en la exploración sísmica basada en la tecnología probada en campo de I/O Sensor. Su baja distorsión, combinada con unas excelentes especificaciones, ofrece datos de alta fidelidad en estudios bidimensionales y tridimensionales. El ancho de banda ampliado permite aprovechar plenamente las posibilidades de los sistemas de grabación de 2 ms a 24 bits. Sus especificaciones rigurosas, el diseño único del elemento y la calidad excepcional del SM-24 de Sensor, lo convierten en el geófono con el coste de propiedad durante el ciclo de vida del aparato más bajo del sector.

Aplicaciones: exploración sísmica bidimensional y tridimensional con ancho de banda de 10 a 240 Hz.

Instalación: se puede instalar en diversas cajas de geófono de I/O Sensor.



■ ESPECIFICACIONES: ELEMENTO GEÓFONO SM-24

FRECUENCIA

Frecuencia natural	10 Hz
Tolerancia	± 2,5%
Máximo ángulo de inclinación para Fn especificada	10°
Frecuencia parásita normal	>240 Hz

DISTORSIÓN

Distorsión de velocidad de bobina con respecto a la caja con 17,78 mm/s (0,7 pulg./s) p.p.	<0,1%
Frecuencia de medición de la distorsión	12 Hz
Distorsión normal (cadena de 12 en serie, medida a 12 Hz)	0,03 %

AMORTIGUACIÓN

Circuito abierto (normal)	0,25
Resistencia de amortiguación con derivación de calibración	1.339 Ω
Amortiguación con derivación de calibración	0,6
Tolerancia con derivación de calibración	+ 5%, -0%

SENSIBILIDAD

Sensibilidad	28,8 V/m/s	(0,73 V/pulg./s)
Tolerancia	± 2,5 %	
RtBcfn	6.000 Ω Hz	
Masa móvil	11 g	(0,38 oz)
Desviación máx. bobina p.p.	2 mm	(0,08 pulg.)

RESISTENCIA DE LA BOBINA

Estándar	375 Ω
Tolerancia	+/- 2,5%

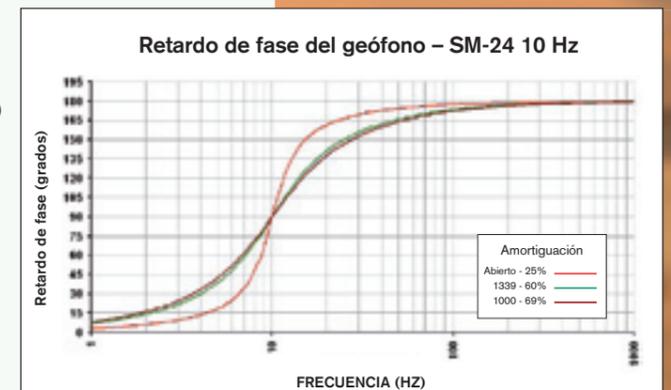
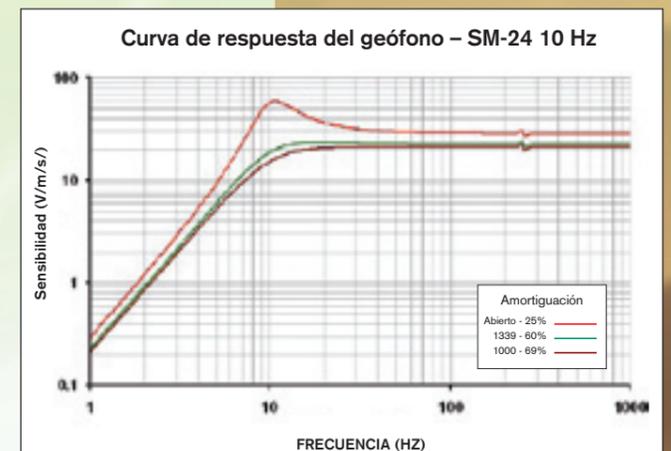
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Diámetro	25,4 mm	(1 pulg.)
Altura	32 mm	(1,26 pulg.)
Peso	74 g	(2,6 oz)
Rango de temperatura de servicio	-40°C a +100°C	(-40°F a +212°F)

PERÍODO DE GARANTÍA*

3 años

* La garantía excluye daños provocados por alta tensión y daños materiales en la caja del elemento. Salvo que se indique lo contrario, todos los parámetros especificados corresponden a +20°C en posición vertical.



SM-24 St

- Geófono de especificaciones estándar y baja distorsión
- Frecuencia parásita ampliada por encima de 240 Hz, lo que posibilita un ancho de banda completo en muestreos de 2 ms
- Compatible con modelos anteriores del SM-4 y de la gama SM-4 LD Superphone™
- Garantía no prorrateada de 3 años

El elemento vertical del geófono SM-24 ST está diseñado para ofrecer un rendimiento económico en la exploración sísmica basada en la tecnología probada en campo de Sensor.

Su baja distorsión, combinada con unas especificaciones duradera, ofrece datos de alta fidelidad en estudios bidimensionales y tridimensionales. El ancho de banda ampliado permite aprovechar plenamente las posibilidades de los sistemas de grabación de 2 ms a 24 bits.

Aplicaciones: exploración sísmica bidimensional y tridimensional con ancho de banda de 10 a 240 Hz.

Instalación: se puede instalar en diversas cajas de geófono de I/O Sensor



ESPECIFICACIONES: GEÓFONO VERTICAL SM-24 ST

FRECUENCIA

Frecuencia natural	10 Hz
Tolerancia	± 5%
Máximo ángulo de inclinación para Fn especificada	10°
Frecuencia parásita normal	>240 Hz

DISTORSIÓN

Distorsión de velocidad de bobina con respecto a la caja con 17,78 mm/s (0,7 pulg./s) p.p.	<0,1%
Frecuencia de medición de la distorsión	12 Hz
Distorsión normal (cadena de 12 en serie, medida a 12 Hz)	0,03 %

AMORTIGUACIÓN

Circuito abierto (normal)	0,25
Resistencia de amortiguación con derivación de calibración	1.339 Ω
Amortiguación con derivación de calibración	0,6
Tolerancia con derivación de calibración	± 5 %

SENSIBILIDAD

Sensibilidad	28,8 V/m/s (0,73 V/pulg./s)
Tolerancia	± 5 %
RtBcfn	6.000 Ω Hz
Masa móvil	11 g (0,38 oz)
Desviación máx. bobina p.p.	2 mm (0,08 pulg.)

RESISTENCIA DE LA BOBINA

Estándar	375 Ω
Tolerancia	+/- 5 %

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

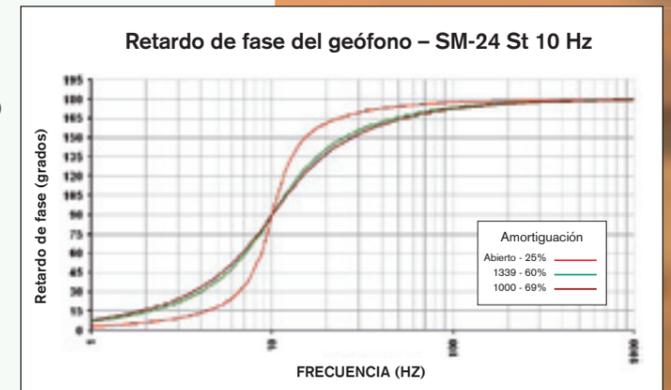
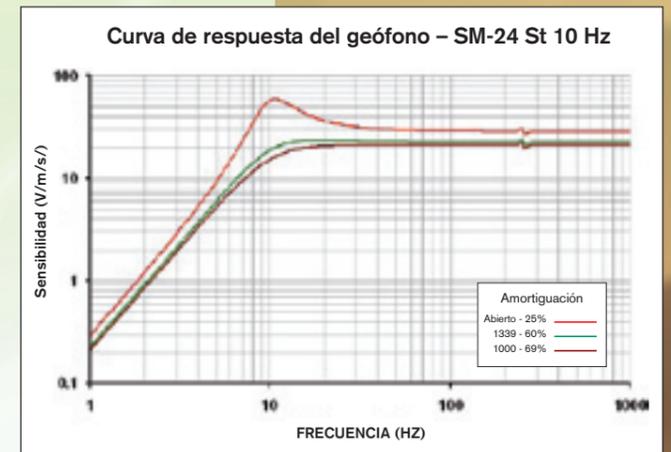
Diámetro	25,4 mm (1 pulg.)
Altura	32 mm (1,26 pulg.)
Peso	74 g (2,6 oz)
Rango de temperatura de servicio	-40°C a +100°C (-40°F a +212°F)

PERÍODO DE GARANTÍA*

3 años

* La garantía excluye daños provocados por alta tensión y daños materiales en la caja del elemento.

Salvo que se indique lo contrario, todos los parámetros especificados corresponden a +20°C en posición vertical.



GEÓFONO SM-4

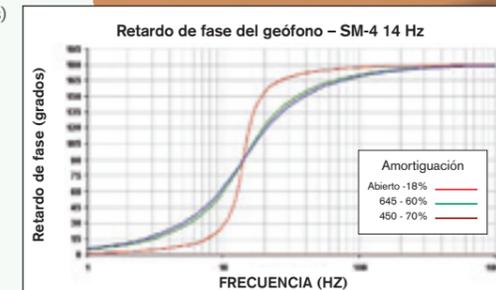
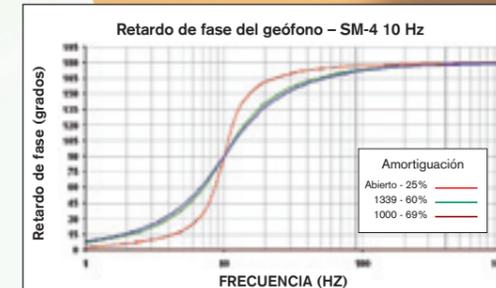
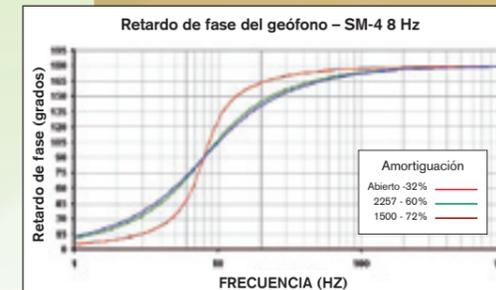
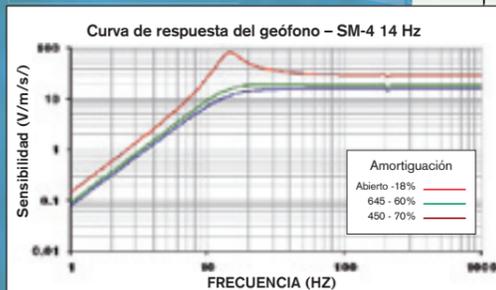
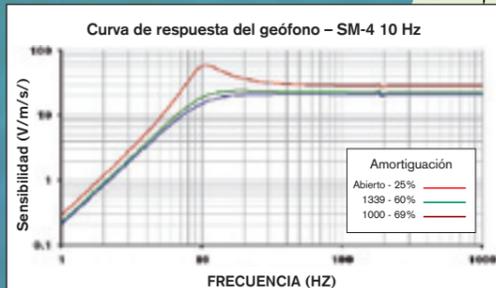
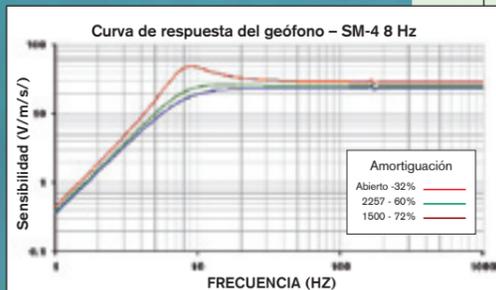
■ SM-4

- Diseño de la bobina giratoria con mecanizado de precisión
- Contactos de metal precioso para un rendimiento estable, fiable y prolongado en campo.
- Posibilidad de elegir entre tres frecuencias naturales estándar (8, 10 y 14 Hz)
- Disponibilidad de elementos verticales y horizontales para aplicaciones 3-C.
- Garantía no prorrateada de 3 años

El elemento del geófono digital SM-4 está diseñado atendiendo a los criterios de bajo peso, larga duración en el campo y rendimiento ultrafiable. Los componentes de precisión y un equipo de pruebas informatizado garantizan la uniformidad de fabricación y funcionamiento durante todo el período de garantía de sustitución de tres años y más allá.

Aplicaciones: exploración sísmica bidimensional y tridimensional con ancho de banda de 10 a 190 Hz.

Instalación: se puede instalar en diversas cajas de geófono estándar de I/O Sensor.



■ ESPECIFICACIONES: ELEMENTO GEÓFONO SM-4

	SM-4/U-B 8 Hz	SM-4/U-B 10 Hz	SM-4/U-B 14 Hz
Frecuencia			
Frecuencia natural	8 Hz	10 Hz	14 Hz
Tolerancia	± 6,3%	± 5%	± 5%
Máximo ángulo de inclinación para Fn especificada	20°	25°	25°
Frecuencia parásita normal	160 Hz	180 Hz	190 Hz
Distorsión			
Distorsión de velocidad de bobina con respecto a la caja con 17,78 mm/s (0,7 pulg./s) p.p.	<0,2%	<0,2%	<0,2%
Frecuencia de medición de la distorsión	12 Hz	12 Hz	14 Hz
Máx. ángulo de inclinación para espec. distorsión	15°	20°	20°
Amortiguación			
Amortiguación en circuito abierto	0,315	0,25	0,18
Resistencia de amortiguación con derivación de calibración	2.257 Ω	1.339 Ω	645 Ω
Amortiguación con derivación	0,6	0,6	0,6
Tolerancia con derivación	± 5 %	± 5 %	± 5 %
Sensibilidad			
Sensibilidad	28,8 V/m/s	28,8 V/m/s	28,8 V/m/s (0,73 V/pulg./s)
Tolerancia	± 5 %	± 5 %	± 5 %
RtBcfn	6.000 Ω Hz	6.000 Ω Hz	6.000 Ω Hz
Masa móvil	11 g	11 g	11 g (0,38 oz)
Desviación máx. bobina p.p.	2 mm	2 mm	2 mm (0,08 pulg.)
Resistencia de la bobina			
Estándar	375 Ω	375 Ω	375 Ω
Tolerancia	+/- 5 %	+/- 5 %	+/- 5 %
Características físicas			
Diámetro	25,4 mm	25,4 mm	25,4 mm (1 pulg.)
Altura	32 mm	32 mm	32 mm (1,26 pulg.)
Peso	74 g	74 g	74 g (2,6 oz)
Rango de temperatura de servicio	-40°C a +100°C	-40°C a +100°C	-40°C a +100°C (-40°F a +212°F)
Período de garantía*	3 años	3 años	3 años

* La garantía excluye daños provocados por alta tensión y daños materiales en la caja del elemento.

Salvo que se indique lo contrario, todos los parámetros especificados corresponden a +20°C en posición vertical.

VERIFICACIÓN HALT (HIGHLY ACCELERATED LIFE TESTING – PRUEBAS DE VIDA ÚTIL ACELERADA)



Las cajas de los geófonos alteran la verificación HALT

VERIFICACIÓN HALT

- La verificación HALT simula el uso normal en campo
- Una hora equivale a un año de uso en campo
- 1200 impactos hasta 1500 g (a una onda semisenoidal de 1/2 ms) por hora
- Aptitud homologada por laboratorios holandeses de investigación TNO
- Verificación del 1% de la producción diaria
- Utilizada también para supervisar la calidad de productos competidores



Verificación HALT en acción

■ VERIFICACIÓN HALT

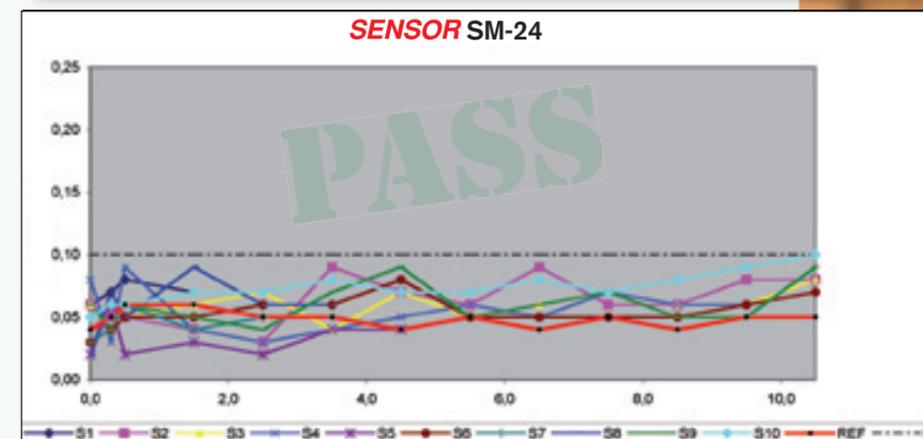
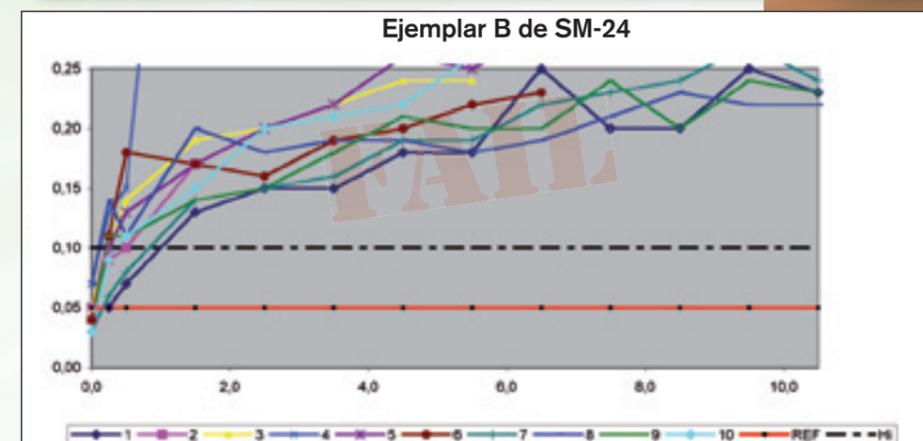
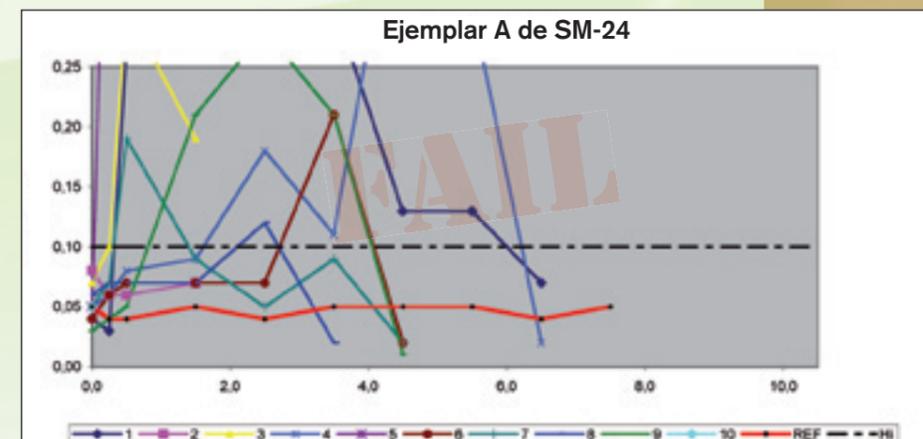
Además de la verificación de las especificaciones de cada geófono antes de salir de nuestra fábrica, sometemos el 1% de nuestra producción diaria de geófonos a un riguroso proceso de verificación.

La verificación HALT (Highly Accelerated Life Testing – pruebas de vida útil acelerada) consiste en probar 20 geófonos en un tambor giratorio durante 10,5 horas cada vez. El tambor gira y los geófonos chocan repetidamente contra una chapa de acero de 2 mm con una tasa de 1.200 impactos por geófono y hora. Cada 30 minutos los geófonos se retiran del tambor, se verifican sus especificaciones y se registran los resultados. (Ver página opuesta.)

Cada hora en el tambor giratorio equivale aproximadamente a un año de servicio en campo. En la verificación HALT cada geófono se somete a impactos de hasta 1500 g con una onda semisenoidal de 0,5 ms y a una tasa de 1200 impactos por hora.

Toda la prueba de aptitud y el equipo de control de calidad están a la vanguardia tecnológica y se han calibrado según referencias comprobables.

■ ANÁLISIS COMPETITIVO



CANADÁ

2910, 400 - 4th Avenue SW
Calgary, Alberta T2P 0J4
Tfno. 403.213.8769
Fax 403.263.9132

EE.UU.

12300 Parc Crest Drive
Stafford, TX 77477
EE.UU.
Tfno. 281 933 3339
Fax 281 879 3626

DUBAI

Building no. 23, Jebel Ali Free Zone
PO Box 1518, Dubai,
Emiratos Árabes Unidos
Tfno. +971 4 883 3362
Fax +971 4 883 9771

CHINA

First Shanghai Center Suite 302
39 Liang Ma Qiao Road
Beijing 100016, PR China
Tfno. +86 10 8453 4350
Fax +86 10 8453 4351

RUSIA

17 Vorontsovskaya
Moscú
Rusia
109004
Tfno. +7.095.981 4601
Fax +7.095.981 4606

REINO UNIDO

Leiden House, Delft Way
Norwich International Business Park
Norwich, Norfolk NR6 6BB Inglaterra
Tfno. +44 (0) 1603 481020
Fax +44 (0) 1603 415143

SENSOR Nederland b.v.

Rouwkooplaan 8
2251 AP Voorschoten
Holanda
Tfno. +31 (0)71 5601234
Fax +31 (0)71 5617145



www.i-o.com

SENSOR

www.geophone.com