

Densímetros Nucleares Troxler “RoadReaders”™

Para el control de la densificación en suelos, capas asfálticas, capas granulares y losas de concreto hidráulico



PRINCIPIOS DE OPERACIÓN PARA LOS DENSÍMETROS NUCLEARES TROXLER

Modos para la medición de densidad

El "Roadreader" puede realizar mediciones de densidad en materiales de construcción por medio de dos modos de operación. El operador selecciona el modo de retro-transmisión o el modo de transmisión directa, dependiendo del tipo de material y del espesor de la capa correspondiente.

Retro-transmisión

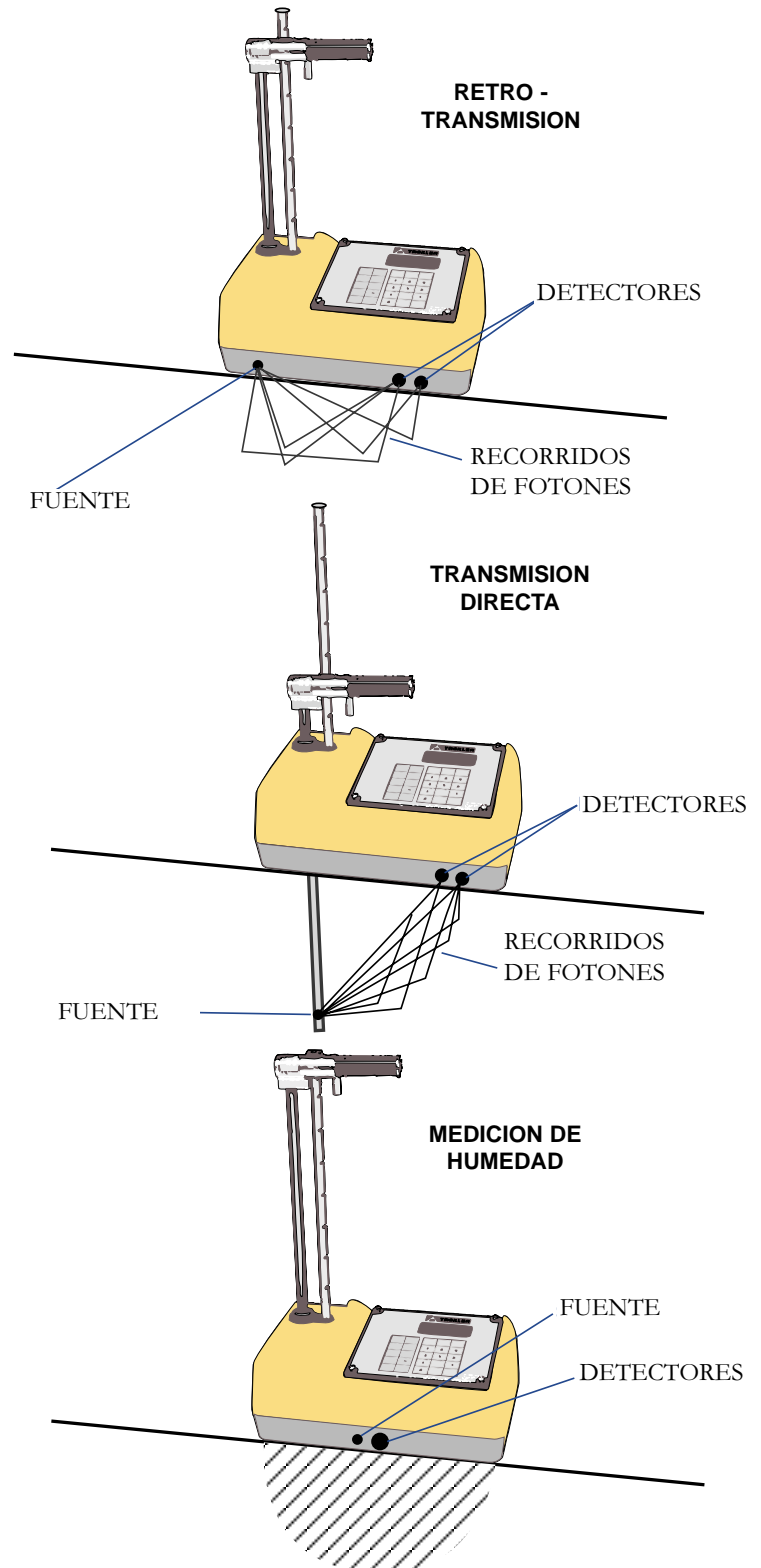
El modo de retro-transmisión es rápido y no destructivo. La fuente de emisiones gamma y los detectores permanecen dentro del densímetro, colocado sobre la superficie del material a analizar. Las emisiones gamma penetran el material evaluado; las emisiones que son recibidas por los detectores son cuantificadas. La retro-transmisión es usada principalmente en capas delgadas, sean asfálticas o losas de concreto hidráulico.

Transmisión directa

En este modo de operación, la fuente gamma se posiciona a una profundidad específica, dentro de la capa del material a evaluar, mediante su inserción a través de un orificio de acceso. Las emisiones gamma son transmitidas a través del material, hacia los detectores, dentro del densímetro. La densidad de emisión promedio, entre la fuente gamma y los detectores es determinada. Este modo de operación minimiza la incertidumbre ocasionada por las superficies rugosas y la composición química del material evaluado, determinando una elevada exactitud en las mediciones. La transmisión directa es utilizada para la evaluación en capas con espesor de medio a grueso, de suelos, agregados, capas asfálticas y losas de concreto hidráulico.

Humedad

La medición de humedad es un ensayo no destructivo; la fuente de neutrones y el detector permanecen dentro del densímetro, sobre la superficie del material a analizar. Emisiones de neutrones, a alta velocidad, son introducidas en la capa evaluada, y son detenidas parcialmente por sus colisiones contra los átomos de hidrógeno dentro del material. El detector de helio, en el densímetro, cuenta la cantidad de neutrones termalizados (con velocidad disminuida); que correlaciona directamente con la cantidad de humedad en el material evaluado.



Un modelo para todos los proyectos y presupuestos



Modelo 3430

Escogencia de lenguaje — teclado, pantalla y manual de usuario, en el idioma de su mayor conveniencia: Inglés, Chino, Español o Francés. **DISPONIBLE SOLO EN TROXLER.**

Sencillo de operar — funciones de acceso en el teclado, lectura directa de resultados de ensayo.

Mejor oferta en la industria — ningún otro dispositivo de medición de densidad y humedad ofrece los beneficios y desempeño comprobado del modelo 3430, a un precio tan atractivo.

Características comunes para los modelos 3440 y 3430

- **Peso liviano** — 13.2 kg (29 lb)
- **Reporte directo, en pantalla, de densidad húmeda, densidad seca, humedad, porcentaje de humedad, porcentaje de vacíos y porcentaje de compactación**
- **Baterías recargables NICAD o baterías alcalinas de relevo**
- **Guías de operación en pantalla**

Entrenamiento y licencias de operación — Troxler ofrece entrenamiento de acuerdo con los protocolos de operación, seguridad radiológica básica y aplicaciones de campo, en Estados Unidos, Canadá y Alemania. También está disponible en el mundo entero, a través de la extensa red de distribuidores TROXLER. La certificación, previa aprobación de los cursos de entrenamiento TROXLER, es ampliamente aceptada para la otorgación de licencias de operación.

Procedimientos ASTM

Los modelos 3440 y 3430 cumplen, o exceden, los requisitos establecidos por los estándares ASTM:

D2922 D3017 D2950 C1040

Modelo 3440

Almacenamiento de datos — hasta 450 registros de ensayos pueden ser almacenados y transferidos a una computadora o impresora. El software "Roadreader DMS" se incluye con el densímetro nuclear, para el análisis y reporte vía computadora personal.

Indexado automatizado — elimina la fuente de error humano en la programación de la profundidad del ensayo. Determina automáticamente la profundidad de la medición.

Funciones especiales (30) — por ejemplo: auto verificación y programas de servicio; selección de precisión; y calibración en el sitio del proyecto, para materiales especiales.

Período extendido de garantía — primeros en ofrecer 18 meses de garantía limitada.



ESPECIFICACIONES DE LOS DENSÍMETROS NUCLEARES 3440 Y 3430

Especificaciones de medición (Sistema Inglés de Unidades)

Densidad en transmisión directa (profundidad de 6 in)	15 s	1 min	4 min
Precisión para 120 pcf (+/- pcf)	0.42	0.21	0.11
Error de composición para 120 pcf (+/- pcf)	1.25	1.25	1.25
Error por superficie (0.05 in, 100 % de vacíos, - pcf)	1.1	1.1	1.1
Retro - transmisión (98 %, 4 in)	15 s	1 min	4 min
Precisión para 120 pcf (+/- pcf)	1.00	0.50	0.25
Error de composición para 120 pcf (+/- pcf)	2.50	2.50	2.50
Error por superficie (0.05 in, 100 % de vacíos, - pcf)	4.7	4.7	4.7
Humedad	15 s	1 min	4 min
Precisión para 15 pcf (+/- pcf)	0.64	0.32	0.16
Error por superficie (0.05 in, 100 % de vacíos, - pcf), para profundidad de medición a 6 in (15 pcf)	1.12	1.12	1.12

(Sistema Internacional de Unidades)

Densidad en transmisión directa (profundidad de 150 mm)	15 s	1 min	4 min
Precisión para 2000 kg/m ³ (+/- kg/m ³)	6.8	3.4	1.7
Error de composición para 2000 kg/m ³ (+/- kg/m ³)	20.0	20.0	20.0
Error por superficie (1.25 mm, 100% de vacíos, -kg/m ³)	17.0	17.0	17.0
Retro - transmisión (98 %, 100 mm)	15 s	1 min	4 min
Precisión para 2000 kg/m ³ (+/- kg/m ³)	16.8	8.0	4.0
Error de composición para 2000 kg/m ³ (+/- kg/m ³)	40.0	40.0	40.0
Error por superficie (1.25 mm, 100% de vacíos, -kg/m ³)	75.0	75.0	75.0
Humedad	15 s	1 min	4 min
Precisión para 250 kg/m ³ (+/- kg/m ³)	10.3	5.1	2.5
Error por superficie (1.25 mm, 100% de vacíos, -kg/m ³), para profundidad de medición a 150 mm (250 kg/m ³)	18.0	18.0	18.0

Especificaciones de calibración

Exactitud para estándares de densidad (%)	+/- 0.2
Exactitud para estándares de humedad (%)	+/- 2.0
Rango de calibración	Densidad: 70 a 170 pcf (1000 a 2700 kg/m ³) Humedad: 0 a 40 pcf (0 a 640 kg/m ³)

Especificaciones radiológicas

Fuente gamma	8 mCi +/- 10 % Cs-137
Fuente de neutrones	60 µCi +/- 10 % Cf-252 o 40 mCi +/- 10 % Am-241:Be
Cubierta de fuente	Encapsulado en acero inoxidable
Aislamiento de fuente	Tungsteno, plomo y cadmio
Dosis en superficie	20.5 mrem / h máximo, neutrones y partículas gamma
Material de barra de penetración	Acero inoxidable
Baúl de transporte	DOT 7A, Tipo A
Fuente sellada aprobada para envío local (EUA), e internacional	Formulario especial

Especificaciones de comunicación:

Puerto serial tipo RS-232 (300 a 4800 Baudios; selección en campo, para el modelo 3440)

Especificaciones eléctricas

Exactitud de tiempo y estabilidad	+/- 0.005 %, +/- 0.0002 % / °C
Estabilidad de la fuente de energía	+/- 0.01 % / °C
Almacenaje de energía	30 Watt-horas
Tiempo de recarga de batería	14 a 16 horas (corte automático)
Cargador	110 / 220 VAC, 50-60 Hz, o 12-14 VDC
Pantalla de despliegue de datos	4 x 16, alfa numérica de cristal líquido (2 x 16 para el modelo 3430)

Después de dos minutos de inactividad, el dispositivo entra en el modo de ahorro de energía, excepto cuando está realizando las pruebas de estandarización y calibración, y en aplicaciones especiales cuando se programa un intervalo entre mediciones de 30 minutos. Luego de 5 horas de inactividad, el dispositivo se desconecta totalmente.

Los paquetes de baterías están protegidos contra sobrecarga y sobredescarga (la pantalla de despliegue de datos indica el voltaje remanente, para el modelo 3440 únicamente).

En situaciones excepcionales, el densímetro es capaz de operar con baterías alcalinas tamaño D.

Especificaciones mecánicas

Baúl de transporte	Plástico para alto impacto; 29.5 in largo, 14 in ancho, 17 in alto
Prueba de vibración	0.1 in (2.5 mm) a 12.5 Hz
Prueba de caída	300 mm con esfera de acero de 25 mm de diámetro
Temperatura de operación:	Ambiente: 14 a 158°F (-10 a 70°C) Superficie: 350°F (175°C)
Temperatura de almacenamiento	-70 a 185°F (-55 a 85°C)
Tamaño del dispositivo (excluyendo manijas)	14.8 x 9.1 x 7.2 in (376 x 231 x 183 mm)
Altura del dispositivo (con manijas)	
Manija de 12 in:	23.25 in (591 mm)
Manija de 8 in:	19.25 in (489 mm)
Peso	29 lb (13.2 kg)
Peso de envío	90 lb (40.8 kg), incluyendo empaque
Modelos disponibles	Con manija de 12 in (300 mm) o 8 in (200 mm), con incrementos de 1 in (25 mm) o 2 in (50 mm)

Accesorios estándar

Estándar de referencia, placa de limpieza superficial, dispositivo de excavación, recuperador del dispositivo de excavación, cargador de 12-14 VDC, cargador AC, paquete de baterías (alcalinas), manual de instrucciones, baúl de transporte repelente de agua (según especificaciones ASTM), paquete de cómputo para manejo de datos DMS (densímetro 3440, Estados Unidos y Canadá).

Accesorios opcionales

Dispositivo TroxAlert™, servicio de monitoreo de radiación TLD, paquete de verificación de radiación, impresora, lubricante Magnalube-G, encapsulador de fuentes radioactivas, adaptador para concreto hidráulico.

Funciones especiales del modelo 3440

Registro y comparación automática de cuentas estándar. Determinación de tiempo de cuenta para precisión requerida. Calibración en campo de densidad y humedad (off set). Calibración en campo para diversos tipos de suelos. Método del nomograma para la medición de densidad en capas asfálticas delgadas. Método para la mitigación del efecto pared para las mediciones en trincheras. Indicador de profundidad automático, con posibilidad de modificación manual. Calculadora y memoria de datos. Pruebas de verificación interna y programas de servicio: pantalla, teclado, estabilidad estadística, etc.



Troxler International Ltd., Subsidiaria de Troxler Electronic Laboratories, Inc.

3008 Cornwallis Road • PO Box 12057
Research Triangle Park, NC 27709 U.S.A.
Teléfono: 919-549-8661 • Fax: 919-549-0761
Correo electrónico: troxserv@troxlerlabs.com
Página de Internet: www.troxlerlabs.com

Oficina de la Región Central de Estados Unidos

RTP, NC
(919) 549-8661 ext.136
(919) 549-0761 FAX

Oficina de la Región Suroeste de Estados Unidos

Arlington, TX
(817) 275-0571
(817) 275-8562 FAX

Oficina de la Región Sur de Estados Unidos

Nashville, TN
(615) 331-8537
(615) 331-8537 FAX

Oficina de la Región Noreste de Estados Unidos

Rockville, MD
(301) 924-3336
(301) 924-3863 FAX

Oficina de la Región Noroeste de Estados Unidos

Puyallup, WA
(253) 770-7864
(253) 840-1142 FAX

Oficina de la Región Oeste de Estados Unidos

Rancho Cordova, CA
(916) 631-0234
(916) 631-0541 FAX

Oficina de la Región del Oeste Medio de Estados Unidos

Downers Grove, IL
(630) 261-9304
(630) 261-9341 FAX

Oficina de la Región de Rocky Mountains

Lakewood, CO
(303) 969-0950 Tel/Fax
Favor llamar de previo al envío de faxes

Centro de Servicio Técnico de Maryland

Baltimore, MD
(410) 780-2601/2602
(410) 780-2603 FAX

Centro de Servicio Técnico de Florida

Orlando, FL
(407) 681-4221
(407) 681-3188 FAX

Oficina de la División de Canadá

Troxler Electronics (Canada), Ltd.
Mississauga, Ontario, Canada
(905) 565-0633
(905) 564-7092 FAX

Calgary, Alberta, Canada

(403) 217-2344
(403) 217-3956 FAX

Subsidiaria europea de Troxler

Troxler Electronics GmbH
Munich, Germany
+ +49-8141-71063
+ +49-8141-80731 FAX