



Copyright © 2011 Boart Longyear. Todos los derechos reservados.

# TALADRO SÓNICO LS™ 600

Descripción del producto

# TALADRO SÓNICO LS™600

Continuando con su tradición de soluciones de perforación innovadoras, es un orgullo para Boart Longyear ofrecer el taladro sónico más avanzado del mercado. Con diseños innovadores y tecnologías patentadas, el LS™600 logra perforaciones más profundas, produce muestras más precisas y presta servicios en más mercados que cualquier otro equipo sónico existente.

## Diseño avanzado

El LS600 cuenta con un sistema de aislamiento neumático dentro del cabezal, que evita que la energía de resonancia se transmita al equipo de perforación. De esta manera se transmite el máximo de energía por la sarta de perforación hacia la superficie de la broca, para mejorar las tasas de penetración. Nuestro diseño avanzado permite que los cabezales duren más, perforen más rápido y con mayor profundidad.

## Mayor profundidad

El cabezal sónico del LS600 es alimentado por un motor Caterpillar® sobrealimentado de 6,6 litros con 228 caballos de fuerza, lo cual permite que los perforistas alcancen profundidades de hasta 600 pies.

## Mejor información

El LS600 perfora y toma muestras de formaciones rocosas blandas y con sobrecarga, con aproximadamente un 100 % de recuperación de testigos sin riesgo de rechazo ni uso de fluidos. Además de producir una muestra con escasas alteraciones, el LS600 perfora con una desviación en profundidad de solo un uno por ciento, lo cual permite que el perforista detecte las ubicaciones exactas de toma de muestras. Más información con menos pozos; ese es el poder de los equipos sónicos.

## ADECUADO PARA DIVERSOS MERCADOS

Gracias a su capacidad natural para penetrar con rapidez, producir una muestra prácticamente sin alteraciones en profundidad con pocos fluidos o sin ellos y su sistema único de penetración del ademe, el LS600 es ideal para varias industrias.

### Minería

La industria minera aprovecha la toma de muestras extremadamente precisa en formaciones no consolidadas del LS600. Entre las aplicaciones se incluye:

- Toma de muestras de pilas de lixiviación y canchas de relave
- Instalación de pozos de control y toma de muestras de aguas
- Aplicaciones de desagüe
- Toma de muestras de cables de perforación

### Medio ambiente

Al revestir el pozo continuamente con pocos fluidos o sin ellos, el LS600 elimina el riesgo de contaminación cruzada además de ser ideal para el trabajo medioambiental y geotécnico.

### Infraestructura

El LS600 es ideal para los proyectos de infraestructura gracias a su capacidad para perforar pozos rectos y precisos con menos de un grado de desviación en ángulos variables. Además se puede equipar con un martillo SPT para aportar versatilidad.





## SISTEMA DE GESTIÓN DE VARILLAS DE PERFORACIÓN Y ADEMES

El LS™600 cuenta con un tablero de retención para el almacenamiento vertical de las varillas al lado del mástil, una tapa bivalva patentada accionada por resorte para sacar y guardar las varillas en el tablero, una inclinación de cabezal de 90 grados para correr las varillas y el ademe, y un sistema completo de vehículos de apoyo con grúa pórtico para presentar las varillas al cabezal. Este avanzado sistema de gestión aumenta la productividad y la seguridad de los perforistas.

## DISEÑO HIDRÁULICO SIMPLE

El sistema hidráulico manual es fácil de operar y mantener.

## BARRERA DE ROTACIÓN CON INTERBLOQUEO

La barrera de rotación con interbloqueo disminuye la velocidad de rotación cuando la barrera se abre, proporcionando una mayor seguridad al operador.

## CADENAS DE CAUCHO

Las cadenas de caucho con baja presión sobre el suelo evitan los daños al asfalto y los suelos inestables.

## SISTEMA DE PRECARGA DE PISTÓN DE LUBRICACIÓN

El sistema del pistón de lubricación mantiene la presión de lubricación de los cojinetes. En caso de pérdida de presión de lubricación, el cabezal se detiene automáticamente para evitar daños.

## CONJUNTOS GIRATORIOS Y OSCILANTES RESISTENTES

Los conjuntos giratorios y oscilantes del LS600 fueron creados con materiales de alta calidad y diseños avanzados para prolongar su vida útil y mejorar su rendimiento.



## DESARROLLADO EN EL CAMPO

El LS™600 actual es la culminación de casi 20 años de experiencia en campo, ingeniería avanzada y pruebas en terreno. El LS600 puede perforar a profundidades que superan los 600 pies y ofrece ademes de hasta 12 pulgadas de diámetro. Además de su capacidad de perforación, el LS600 está montado sobre rieles para mejorar el acceso al sitio.







## VENTAJAS DE LA PERFORACIÓN SÓNICA

**< 1 %**  
**DESVIACIÓN**  
**DE LA PER-**  
**FORACIÓN**

### Mejor información

La perforación sónica proporciona un muestreo de testigos continuo relativamente ininterrumpido de calidad y precisión inigualables en cualquier tipo de formación. Con una desviación de la perforación inferior al 1 %, los perforistas saben la procedencia exacta de las muestras.

**80 %**  
**MENOS**  
**DESECHOS**

### Reducción de desperdicios

La perforación sónica elimina los desperdicios hasta en un 80 % en relación con los métodos convencionales, lo cual reduce la costosa eliminación de desechos contaminados.

**2 VECES**  
**MÁS RÁPIDO**

### Rendimiento

El LS™600 es dos veces más rápido que los métodos convencionales de toma de muestras con sobrecarga.

### Construcción superior de pozos

La perforación sónica ocasiona perturbaciones mínimas en la pared del pozo, lo cual hace posible un desarrollo y un rendimiento de pozo más eficiente.

### Flexibilidad

En la perforación sónica se introduce un ademe externo transitorio a medida que se realiza el pozo, lo cual brinda más posibilidades para un solo pozo.

### Minimización de riesgos

La perforación sónica reduce enormemente el riesgo de fallas debidas a condiciones de subsuperficie desconocidas o severas en los proyectos.

# CÓMO FUNCIONA LA PERFORACIÓN SÓNICA

Es un método de perforación avanzado que emplea energía de resonancia de alta frecuencia generada dentro del cabezal sónico, para la penetración de formaciones de subsuperficie con cilindros sacatestigos o ademes. Durante la perforación, la energía de resonancia se transfiere hacia abajo, a través de la sarta de perforación, a la superficie de la broca con varias frecuencias sónicas. El giro simultáneo de la sarta distribuye en forma pareja la energía y el impacto en la superficie de la broca.

La energía de resonancia se genera dentro del cabezal sónico mediante dos pesos contrarrotatorios. El sistema de aislamiento neumático dentro del cabezal sónico evita que la energía de resonancia se transmita al equipo de perforación, además de dirigir la energía principalmente por la sarta de perforación.

El perforista controla la energía de resonancia generada por el oscilador del cabezal sónico para adaptarse a la formación que se trabaje y lograr el máximo de productividad de perforación. Cuando la energía sónica de resonancia coincide con la frecuencia natural de la sarta de perforación, se genera resonancia. Esto proporciona la máxima cantidad de energía a la cara. Al mismo tiempo, la fricción del suelo inmediatamente adyacente a la sarta se minimiza en forma sustancial, lo cual proporciona altas tasas de penetración.

## DIAGRAMA DEL OSCILADOR SÓNICO



# PROCEDIMIENTO DE PERFORACIÓN SÓNICA

Aunque existen varios métodos de perforación sónica (según las condiciones específicas del sitio y los objetivos del proyecto), el más común consiste en la penetración de un cilindro sacatestigos arrollado por una sarta de perforación de mayor diámetro que cierra el pozo y evita derrumbes.

## PASO 1: PENETRACIÓN DEL CILINDRO SACATESTIGOS

El cilindro sacatestigos penetra mediante frecuencias sónicas. Si es necesario, este paso puede realizarse sin fluidos, aire ni lodos.



## PASO 2: ARROLLAMIENTO DEL ADEME

Cuando el cilindro sacatestigos ya está en su lugar, el ademe se introduce sobre el cilindro sacatestigos mediante frecuencias sónicas para proteger la integridad del pozo si el suelo es suelto y no consolidado.

## PASO 3: RECUPERACIÓN DE TESTIGOS

El cilindro sacatestigos se retira con una muestra prácticamente sin alteraciones y extracción de testigos cercana al 100 %.



## PASO 4: REPETIR LA PENETRACIÓN DEL CILINDRO

Los pasos del 1 al 3 se repiten hasta alcanzar la profundidad deseada, para producir una muestra de testigos en formaciones no consolidadas con menos de 1 % de desviación.



# OFERTAS DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS SÓNICAS



## VARILLAS Y CAMISAS DE PERFORACIÓN

Ademes en diámetros de 4,75" - 12", cilindros sacatestigos en diámetros de 3,75" - 10,5" y varillas de perforación de 3,5" con recalque y estándar.



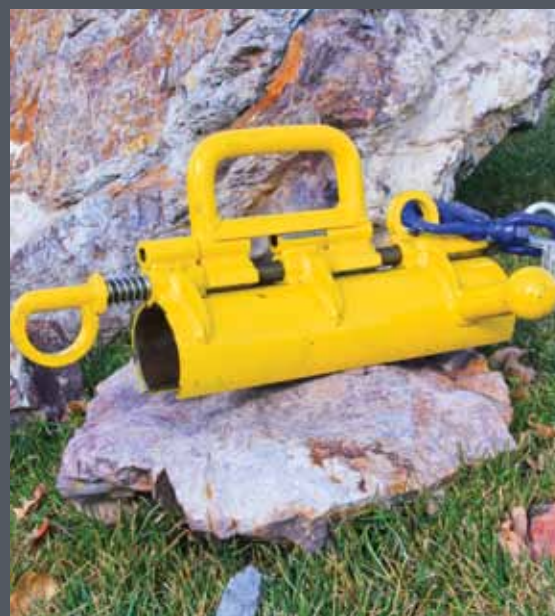
## BROCAS Y ZAPATAS

Una gama completa de brocas y zapatas para adaptarse a condiciones del suelo y aplicaciones cambiantes.



## VEHÍCULOS DE APOYO

Los vehículos de apoyo están montados sobre rieles, transportan las varillas, ademes y herramientas necesarias para los proyectos y están diseñados para acoplarse a la perfección con el LS™600.



## HERRAMIENTAS Y ACCESORIOS

Una gama completa de herramientas y accesorios para complementar el equipo sónico LS600. Incluye el sistema patentado de gestión de varillas de perforación con tapa bivalva de Boart Longyear.

# INFORMACIÓN TÉCNICA

Clasificación general de rendimiento		
	Sistema métrico	Sistema EE.UU.
Profundidad de perforación	152 mm - 182 m	6 pulg - 600 pies
Diámetro de perforación máximo	305 mm	12 pulg
Fuerza de empuje ascendente	67.5 kN	15,175 lb-pie
Fuerza de empuje descendente	40.5 kN	9,105 lb-pie
Longitud máxima de ademe	6 m	20 pies

Cabezal sónico		
	Sistema métrico	Sistema EE.UU.
Tipo de cabezal de perforación	BL-150	
Motores de vibración	Motores de pistones de desplazamiento fijo	
Intervalo de frecuencias	0-150 Hz	
Fuerza de salida a 150 Hz	222 kN	50,000 lb
Motor de rotación	Motor hidráulico Charl-Lynn Gerotor, reversible	
Par motor máximo	3,660 Nm	2,700 lb-pie
Velocidad de rotación	0-70 RPM	

Fuerza motriz		
	Sistema métrico	Sistema EE.UU.
Motor: unidad estándar	Motor Caterpillar C6.6, refrigerado por líquido, sobrealimentado, refrigerado por aire de carga.	
Desplazamiento	6.6 L	402.8 pulg <sup>3</sup>
Potencia (máxima) a 2.200 RPM	168 kW	225 hp
Emisiones	Stage™ III	Tier 3
Capacidad del tanque de combustible	156 L	41.2 gal EE.UU.

Motor: unidad para gran altitud	Motor Caterpillar C7, refrigerado por líquido, sobrealimentado, refrigerado por aire de carga.	
Desplazamiento	7.2 L	439 pulg <sup>3</sup>
Potencia (máxima) a 2.200 RPM	223 kW	300 hp
Emisiones	Stage™ III	Tier 3
Capacidad del tanque de combustible	240 L	63.4 gal EE.UU.



<b>Sistema hidráulico</b>		
	<b>Sistema métrico</b>	<b>Sistema EE.UU.</b>
Bombas primarias	Bombas de desplazamiento variable, pistón axial y circuito cerrado	
Caudal máximo	2x240 lpm	2x63.4 gpm EE.UU.
Presión máxima (ajuste en fábrica)	27.5 MPa	4,000 psi

	<b>Bombas de engranajes</b>	
Bombas secundarias		
Caudal máximo	114+114+60+60 Lpm	30+30+15+15 gpm EE.UU.
Presión máxima (ajuste en fábrica)	20.5 MPa	3,000 psi

	<b>Bombas de engranajes</b>	
Bomba auxiliar		
Caudal máximo	60+114+114+35 Lpm	15+30+30+9 gpm EE.UU.
Presión máxima (ajuste en fábrica)	20.5 MPa	3,000 psi
Capacidad del tanque de aceite hidráulico con circuito abierto	333 L	88 gal EE.UU.
Capacidad del tanque de aceite hidráulico con circuito cerrado	208 L	55 gal EE.UU.

<b>Sistema del mástil de perforación</b>		
	<b>Sistema métrico</b>	<b>Sistema EE.UU.</b>
Largo total		
Ángulo de perforación	45° de la horizontal a 90° vertical descendente	
Tracción de la barra	6 m	20 pies
Inclinación de cabezal	0 - 90 grados	

<b>Sistema de avance de perforadora</b>		
	<b>Sistema métrico</b>	<b>Sistema EE.UU.</b>
Carrera de avance	7.47 m	24.5 pies
Tracción de avance	67.5 kN	15,175 lb-pie
Empuje de avance	40.5 kN	9,105 lb-pie
Velocidad de avance ascendente fino	25 m/min	82 pies/min
Velocidad de avance descendente fino	42 m/min	138 pies/min
Velocidad de avance ascendente rápido	50 m/min	164 pies/min
Velocidad de avance descendente rápido	84 m/min	275 pies/min
Ángulo de perforación	45° de la horizontal a 90° vertical descendente	

# INFORMACIÓN TÉCNICA

<b>Guinche principal</b>		
	<b>Sistema métrico</b>	<b>Sistema EE.UU.</b>
Tensor del cable		
Tambor vacío	9,650 N	2,169 lb
Tambor lleno	7,145 N	1,606 lb

<b>Velocidad del cable</b>		
Tambor vacío	41 m/min	134 pies/min
Tambor lleno	56 m/min	183 pies/min
Diá. cable del cabrestante de la línea principal	6 mm	1/4 pulg
Resistencia a la ruptura mínima	23.9 kN	5,373 lb
Longitud del cable	65 m	213 pies

<b>Guinche del wireline</b>		
	<b>Sistema métrico</b>	<b>Sistema EE.UU.</b>
Tensor del cable		
Tambor vacío	9,650 N	2,169 lb
Tambor lleno	7,145 N	1,606 lb

<b>Velocidad del cable</b>		
Tambor vacío	41 m/min	134 pies/min
Tambor lleno	56 m/min	183 pies/min
Diá. cable del cabrestante de la línea principal	6 mm	1/4 pulg
Resistencia a la ruptura mínima	23.9 kN	5,373 lb
Longitud del cable	152 m	500 pies

<b>Sistema de abrazadera de pie/desconexión</b>		
	<b>Sistema métrico</b>	<b>Sistema EE.UU.</b>
Abrazaderas de barra	2 (cilindros dobles - superior e inferior)	
Diámetro de sujeción máximo (abrazadera/herramienta de desconexión)	305 mm	12 pulg
Intervalo de diámetros de sujeción +c/mordazas estándar	76 mm - 267 mm	3 pulg - 10,5 pulg
Intervalo de diámetros de sujeción +c/mordazas opcionales (ademe)	267 mm - 305 mm	10,5 pulg - 12 pulg
Fuerza de sujeción	129 kN	29,000 lb
Par motor máximo de ruptura	23 kNm	16,964 lb-pie
Ángulo máximo de ruptura	39 grados	



<b>Bastidor inferior</b>		
	<b>Sistema métrico</b>	<b>Sistema EE.UU.</b>
Oruga: unidad estándar	Morooka 1500VD	
Velocidad máxima, 1a. marcha	7.6 km/h	4.7 m/h
Velocidad máxima, 2a marcha	11 km/h	6.8 m/h
Ancho de las cadenas:	700 mm	27.5 pulg
presión sobre el suelo	0.041 MPa	5.9 PSI

Oruga: unidad para gran altitud	Morooka 2200VD	
Velocidad máxima, 1ra marcha	8 km/h	5 m/h
Velocidad máxima, 2a marcha	12 km/h	7,5 m/h
Ancho de las cadenas:	750 mm	29,5 pulg.
presión sobre el suelo	0,046 MPa	6,6 PSI

<b>Compresor</b>		
	<b>Sistema métrico</b>	<b>Sistema EE.UU.</b>
Tipo	De pistón y accionamiento hidráulico	
Caudal máximo	400 lpm	105 gpm EE.UU.
Presión máxima	8 bar	115 PSI

## Opciones

<b>Bomba de lodos</b>		
	<b>Sistema métrico</b>	<b>Sistema EE.UU.</b>
Tipo	Triplex FMC L1622BCD con válvulas de bola	
Caudal máximo	190 lpm	50 gpm
Presión máxima	60 bar	870 PSI
Capacidad del tanque	1,135 L	300 gal EE.UU.

<b>Bomba de cementación</b>		
	<b>Sistema métrico</b>	<b>Sistema EE.UU.</b>
Tipo	Bomba de hélice, Moyno 3L6	
Caudal máximo	102 lpm	27 gpm EE.UU.
Presión máxima	15 bar	225 PSI
Capacidad del tanque de la mezcladora de cementación	52 L	14 gal EE.UU.

# INFORMACIÓN TÉCNICA

## Opciones adicionales

Generador de soldadura		
	Sistema métrico	Sistema EE.UU.
Tipo	Getec de accionamiento hidráulico	
Generador		
Voltaje	120 V	
Frecuencia	60 Hz	
Potencia	4.000 W	5,36 hp
Soldadura		
Corriente	200 A	
Voltaje	12-30 V	
Ciclo de trabajo	68 %	

Generador de soldadura - versión europea - Dynaset de accionamiento hidráulico		
	Sistema métrico	Sistema EE.UU.
Generador		
Voltaje	230 V / 400 V	
Frecuencia	50 Hz	
Potencia 230 V	3.500 W	4,7 hp
Potencia 400 V	6.500 W	8,7 hp
Soldadura		
Corriente	180 A	
Voltaje	22-32 V	
Ciclo de trabajo a 180 A	50 %	
Ciclo de trabajo a 110 A	100 %	

Martinete (prueba de penetración estándar)		
	Sistema métrico	Sistema EE.UU.
Tasa de impacto	1-30 golpes/minuto	
Tamaño del martillo	63,5 kg	140 lb
Altura de caída del martillo	762 mm	30 pulg
Presión máxima	124 bar	1,800 PSI
Caudal máximo	60 lpm	15.9 gpm EE.UU.
Peso total máximo	226 kg	498 lb
Eficiencia certificada del martillo	64-72 %	64-72%



## Medidas

### Mástil levantado: posición de perforación

Peso en húmedo = 17,700 kg (39,000)

Consta de los siguientes componentes:

Bastidor inferior Morooka 1500VD

Módulo hidráulico

Guinche principal y cable de perforación

Izaje de mástil hidráulico

Tipo de cabezal sónico: BL-150

Bastidor base

Gatos/soportes de nivelación hidráulicos

Abrazaderas de pie

Enrejado de varillas para almacenamiento vertic

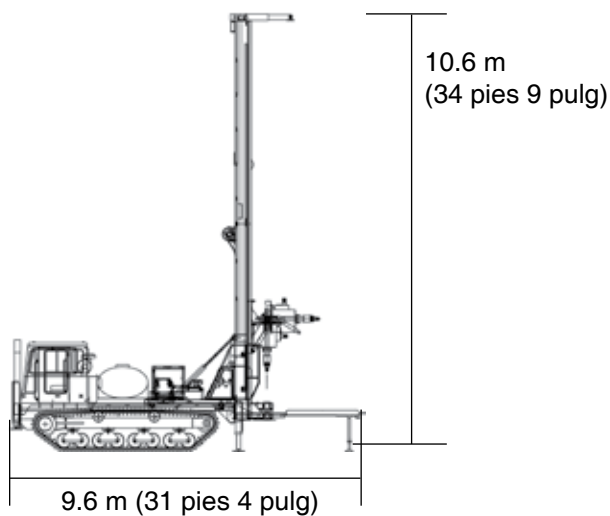
Bomba de cementación + cilindro de cementaci

Compresor

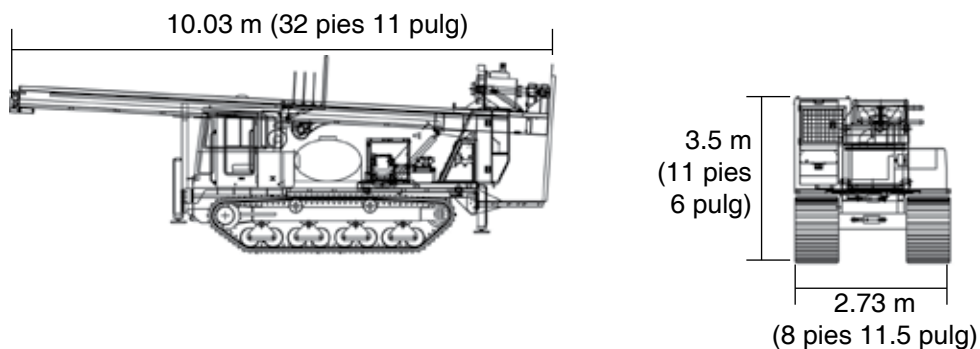
Generador de soldadura

Tanque de agua (seco)

Bomba de lodos hidráulica



### Mástil retraído: posición de desplazamiento



## REPUESTOS Y SERVICIOS DE POSVENTA

Una de las principales ventajas de Boart Longyear está en sus repuestos y servicios de posventa. No solo ofrecemos los productos más innovadores de la industria, sino también los mejores repuestos y servicios de posventa. Nuestros clientes aprovechan la capacidad de recibir de manera rápida y eficiente los repuestos que pueden retrasar los proyectos.

Los perforistas y técnicos sin capacitación pueden implicar un gasto importante para nuestros clientes. Por este motivo hemos desarrollado servicios de posventa que ofrecen capacitación en campo para los perforistas, además de reparaciones y servicios en el sitio de trabajo. Al incrementar los conocimientos de los perforistas de nuestros clientes y realizar un mantenimiento adecuado de sus equipos podemos reducir los costos, mantener las flotas perforando por más tiempo y finalmente aumentar la productividad.



# BOART LONGYEAR™ FINANCIAL SERVICES

Existen soluciones de financiamiento flexibles y competitivas para el equipo sónico LST™600 gracias a Boart Longyear™ Financial Services.

Boart Longyear Financial Services ofrece:

- Acceso a una red integral de financiamiento preferencial a nivel global
- Mayor flexibilidad financiera
- Mayor poder de compra

Para obtener más información sobre las opciones de financiamiento de Boart Longyear, comuníquese con un representante de ventas local o visite:

[www.BoartLongyear.com/leasing](http://www.BoartLongyear.com/leasing)





### Oficina central a nivel mundial

Boart Longyear  
10808 South River Front Parkway  
Suite 600  
South Jordan, Utah 84095  
United States of America  
info@boartlongyear.com

Tel: +1 801 972 6430  
Fax: +1 801 977 3374

### América Latina

Boart Longyear  
Portal Riesco  
Av. El Salto 4001, Huechuraba  
Santiago, Chile 858 0641  
infochile@boartlongyear.com

Tel: +56 2 595 3300  
Fax: +51 242 671

### Canadá

Boart Longyear  
2442 South Sheridan Way  
Mississauga, Ontario  
Canada L5J 2M7  
info@boartlongyear.com

Tel: +1 905 822-7922  
Fax: +1 905 822-7232

### Europa

Boart Longyear  
12 Avenue des Morgines  
CH1213 Petit-Lancy,  
Geneva, Switzerland  
infoEU@boartlongyear.com

Tel: +41 22 709 0800  
Fax: +41 22 709 0801

### Asia Pacífico

Boart Longyear  
26 Butler Boulevard  
Adelaide, 5950  
Australia  
info\_au@boartlongyear.com

Tel: +61 8 8375 8375  
Fax: +61 8 8375 8497

### África Subsahariana

Boart Longyear  
Cycad House, Constantia Office Park  
Cnr 14th Avenue and Hendrik Potgieter  
Weltevreden Park, 1709  
Gauteng, South Africa  
infos@boartlongyear.com

Tel: +27 11 767 9300  
Fax: +27 11 767 9301

## PRODUCTOS DE PERFORACIÓN SÓNICA



Brocas y zapatas



Barras de perforación y ademe



Accesorios y herramientas dentro del pozo