

DigiTRAK[®] SE[™]

Sistema de localización de perforación direccional

Manual del Operador



DCI Headquarters
19625 62nd Ave. S., Suite B-103
Kent, Washington 98032 USA
Tel 425 251 0559 / 800 288 3610 Fax 253 395 2800
E-mail DCI@digital-control.com www.digitrak.com

DCI Europe

Brueckenstrasse 2
97828 Marktheidenfeld
Germany
Tel +49(0) 9391 810 61-00
Fax +49(0) 9391 810 61-09
DCI.Europe@digital-control.com

DCI India

DTJ 1023, DLF Tower A
Jasola District Center
New Delhi 110 044, India
Tel +91(0) 11 4507 0444
Fax +91(0) 11 4507 0440
DCI.India@digital-control.com

DCI China

No. 368, Xingle Road
Huacao Town, Minhang District
Shanghai P.R.C. 201107
Tel +86(0) 21 6432 5186
Fax +86(0) 21 6432 5187
DCI.China@digital-control.com

DCI Australia

2/9 Frinton Street
Southport, Queensland 4215
Australia
Tel +61(0) 7 5531 4283
Fax +61(0) 7 5531 2617
DCI.Australia@digital-control.com

DCI Russia

420059 Pavlyukhina Street
104, Kazan
Russia
Tel +7 843 277 52 22
Fax +7 843 277 52 07
DCI.Russia@digital-control.com

3-4200-04-C3 (US Spanish)

© 2009-2011 por Digital Control Incorporated. Todos los derechos reservados. Edición de octubre de 2011.

Este documento es una traducción de un documento original en idioma inglés (el "Original"), se proporciona únicamente para la conveniencia del Usuario, y está sujeto a todos los términos y limitaciones contenidos en la Garantía Limitada de DCI. Si existiera algún conflicto o diferencia en la interpretación de este documento y el Original, regirá el Original.

Marcas Registradas

El logotipo DCI, CableLink[®], DataLog[®], DigiTrak[®], Eclipse[®], F2[®], F5[®], iGPS[®], MFD[®], SST[®], *target-in-the-box[®]*, *Target Steering[®]*, y TensiTrak[®] son marcas registradas en los EE.UU. y DucTrak[™], F Series[™], FSD[™], *FasTrak[™]*, *LT[™]*, *LT2[™]*, *SE[™]*, *SED[™]*, *SuperCell[™]*, y *TeleLock[™]* son marcas registradas de Digital Control Incorporated.

Garantía limitada

Todos los productos manufacturados y vendidos por Digital Control Incorporated (DCI) están sujetos a los términos de una Garantía Limitada. Al final de este manual se incluye una copia de la Garantía Limitada; también puede obtenerse al comunicarse con el Departamento de Servicio al Cliente de DCI, al 425-251-0559 ó al 800-288-3610 (EE.UU. y Canadá), o bien conectándose al sitio web de DCI, www.digitrak.com.

Aviso importante

Todas las declaraciones, información técnica y recomendaciones relacionadas con los productos de DCI se basan en información que se cree es confiable, pero la precisión o integridad de las mismas no está garantizada. Antes de utilizar cualquier producto DCI, el usuario debe determinar lo apropiado del producto para el uso que se pretende. Todas estas declaraciones hacen referencia a productos DCI tal como se entregan por DCI, y no son aplicables a ninguna adaptación hecha por el usuario que no haya sido autorizada por DCI, ni tampoco a productos de terceros. Nada de lo aquí expuesto se constituirá como garantía por parte de DCI, ni se considerará una modificación de los términos de la garantía limitada existente de DCI, aplicable a todos los productos de DCI. La versión más reciente de este manual está disponible en el sitio web de DCI.

Declaración de conformidad con la FCC

Este equipo cumple con la Parte 15 de las reglas de la FCC. La operación está sujeta a las dos condiciones siguientes: (1) este equipo no causa interferencia dañina, y (2) este equipo debe aceptar toda interferencia recibida, incluyendo interferencias que pudiesen causar una operación no deseada. DCI es responsable por el cumplimiento para con la norma FCC de los Estados Unidos: Digital Control Incorporated, 19625 62nd Ave. S., Suite B-103, Kent, WA 98032, EE.UU.; teléfonos 425-251-0559 ó 800-288-3610 (EE.UU. y Canadá solamente).

Los cambios o modificaciones hechos a cualquier equipo DCI, y que no hayan sido expresamente aprobados y llevados a cabo por DCI anularán la garantía limitada y la autorización de la FCC para operar el equipo del usuario.

Requisitos de la CE



Los receptores DigiTrak se clasifican como equipos de radio de Clase 2 de acuerdo a la Directiva R&TTE y pudiera ser que en algunos países no sea legal operarlos o que se requiera de una licencia para su operación. La lista de las restricciones y las declaraciones de conformidad requeridas se encuentran disponibles en el sitio web de DCI, www.digitrak.com, bajo la lengüeta de Servicio y Soporte. Pulse en DESCARGAS (DOWNLOADS) y seleccione el menú desplegable de Documentos CE para descargar, ver o imprimir los documentos.

Índice

MEDIDAS DE SEGURIDAD Y ADVERTENCIAS.....	6
ESTIMADO CLIENTE:	8
INTRODUCCIÓN.....	9
RECEPTOR	11
Descripción general.....	11
Encendido/Apagado	12
Instalación y extracción del paquete de batería	12
Encendido del receptor.....	12
Apagado del receptor	14
Paro automático.....	14
Interruptor de gatillo	15
Tonos audibles	15
Para ajustar el contraste de pantalla.....	15
Menú principal	15
Menú de Altura Sobre el Terreno (AST)	17
Encendido de AST	17
Apagado de AST	18
Configurar AST	18
Menú de canal de telemetría.....	19
Menú de calibración	20
Calibración a 1 punto (Sobre el nivel del terreno).....	21
Calibración de 2 puntos (En el terreno).....	23
Menú de unidades y de desfase de balanceo.....	25
Menú de unidades y de desfase de balanceo	25
Menú de unidades de inclinación	26
Menú de desfase de balanceo.....	26
Menú de conducción remota	28
Encender conducción remota.....	28
Apagar conducción remota.....	29
Establecer profundidad de referencia.....	29
Pantallas.....	31
Pantalla en la modalidad de localización.....	31
Pantalla en la modalidad de profundidad	32
Pantalla de visualización de la profundidad pronosticada.....	33
Símbolos estándar de la pantalla de visualización del receptor	34
TRANSMISOR	35
Tipos de transmisores SE	35
Baterías y encendido/apagado	36
Instalación de las baterías/encendido	36
Estado de la batería del transmisor.....	36
Modalidad para hibernar (Paro automático)/Apagado	36
Requisitos de la caja del transmisor	37
Actualizaciones de temperatura e indicador de sobrecalentamiento.....	38
Tonos de advertencia de temperatura del transmisor.....	38
Indicador de sobrecalentamiento del transmisor (punto de temperatura).....	39

Índice (continuación)

PANTALLA REMOTA	41
Descripción general.....	41
Instalación y extracción del paquete de batería.....	42
Potencia encendida/apagada.....	42
Botón pulsador	42
Tonos audibles	42
Cómo ajustar el contraste de pantalla.....	43
Cómo ajustar el ángulo de visualización.....	43
Conexión y extracción de la visera	43
Menú principal.....	44
Menú de canal de telemetría	45
Ajuste de contraste	45
Pantallas.....	46
Pantalla de visualización principal.....	46
Pantalla de visualización de profundidad	47
Pantalla de visualización de la profundidad pronosticada.....	48
Pantalla de visualización de conducción remota.....	49
CARGADOR DE BATERÍAS	51
Descripción general.....	51
Configuración de energía	52
Carga del paquete de batería	52
LOCALIZACIÓN.....	53
Introducción.....	53
Puntos de localización (FLP y RLP) y línea de localización (LL).....	54
Efectos de profundidad, inclinación y topografía sobre la distancia entre FLP y RLP	55
Marcación de los puntos de localización.....	56
Pantallas.....	57
Interferencia: qué significa y cómo revisarla	59
Revisión de ruido de fondo	59
Revisión de balanceo/inclinación	60
Sugerencias para ocuparse de la interferencia.....	60
Método estándar para la localización del transmisor.....	61
Cómo determinar el punto de localización frontal (FLP)	61
Cómo encontrar la línea de localización (LL)	63
Como encontrar RLP para confirmar la dirección de avance y posición del transmisor.....	65
Rastreo “al vuelo” (“On-the-fly”)	67
Localización fuera de trayectoria	68
CONDUCCIÓN REMOTA.....	71
Posicionamiento del receptor como objetivo.....	72
Conducción al objetivo	73

Índice (continuación)

APÉNDICE A: ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA Y REQUISITOS DE MANTENIMIENTO.....	75
Requisitos de potencia	75
Requisitos ambientales	75
Instrucciones para el cuidado general del transmisor.....	76
Almacenaje del paquete de baterías.....	76
APÉNDICE B: PROFUNDIDAD PROYECTADA CONTRA PROFUNDIDAD REAL EN EL DESPLAZAMIENTO HACIA ADELANTE Y HACIA ATRÁS.....	77
APÉNDICE C: CÁLCULO DE LA PROFUNDIDAD BASÁNDOSE EN LA DISTANCIA ENTRE EL FLP Y EL RLP	83
APÉNDICE D: TABLAS DE REFERENCIA.....	85
Aumento de la profundidad en pulgadas (centímetros) por cada varilla de 6 pies (1.8 metros) de longitud	86
Aumento de la profundidad en pulgadas (centímetros) por cada varilla de 10 pies (3 metros) de longitud	87
Aumento de la profundidad en pulgadas (centímetros) por cada varilla de 15 pies (4.6 metros) de longitud	88
Conversiones porcentaje de grados a grados	89
Conversiones de grados a porcentaje de grados	90
GARANTÍA LIMITADA	
LIMITED WARRANTY	

Medidas de seguridad y advertencias

NOTA IMPORTANTE: Todos los operadores deben leer y entender las siguientes precauciones de seguridad y advertencias de este Manual del Operador antes de usar el sistema de localización DigiTrak SE.

 El contacto del equipo de perforación subterránea con servicios subterráneos, tales como cables eléctricos de alto voltaje, o líneas de gas natural, puede tener como consecuencia heridas graves o la muerte.

• El contacto del equipo de perforación subterránea con servicios subterráneos, tales como líneas de teléfono, cable, fibra óptica, agua o alcantarillas puede tener como consecuencia daños serios a la propiedad y responsabilidades.

 Si los equipos de perforación o localización no son utilizados de forma adecuada por los operadores de perforación, se puede producir un retardo en el trabajo o un incremento en los costos.

 Los equipos DCI no son a prueba de explosiones, y no se debe usar cerca de sustancias inflamables o explosivas.

- Los operadores de la perforación direccional DEBEN, en todo momento:
 - Comprender el funcionamiento seguro y correcto del equipo de perforación y localización, incluyendo el uso de tomas de tierra múltiples y los procedimientos correctos de conexión a tierra.
 - Asegurarse de que todos los servicios subterráneos se hayan localizado, expuesto y marcado correctamente, antes de perforar.
 - Vestir ropa protectora de seguridad, tal como botas dieléctricas, guantes, cascos, chaquetas de alta visibilidad y lentes protectores.
 - Localizar y rastrear exactamente el transmisor en la cabeza perforadora durante la perforación.
 - Conservar una distancia mínima de 8 pulg. (20 cm) del frente del receptor al torso del usuario para asegurar el cumplimiento con las normas de la FCC.
 - Cumplir con la reglamentación gubernamental federal, estatal y local (por ejemplo, OSHA).
 - Respetar todos los procedimientos de seguridad.
- Los sistemas de localización DigiTrak no pueden ser usados para localizar servicios públicos.
- En caso de una descarga electrostática, la pantalla se pondrá en blanco. Los datos no se perderán. Active el gatillo para restablecer el receptor; mueva el interruptor palanca hacia abajo para establecer la pantalla remota.
- La exposición continua del transmisor al calor, por el calentamiento debido a la fricción de la cabeza de perforación, puede causar que se muestre información imprecisa y puede causar daños permanentes al transmisor. Para obtener más información, vea la sección de *Transmisor* de este manual.



PRECAUCIÓN: Si no se cumplen con los requisitos de la envoltura se generarán superficies calientes en los transmisores de cable FC, ECP y en el SST. Asegúrese siempre de que el transmisor esté correctamente instalado en su envoltura durante su uso.

- Retire las baterías de todos los componentes del sistema durante el transporte y durante un almacenaje prolongado; las fugas pudieran causar daños.

Medidas de seguridad y advertencias (continuación)



DESECHO DE LA BATERÍA: Este símbolo en el equipo indica que no se debe desechar junto con la basura doméstica. En lugar de ello, es su responsabilidad desechar este equipo entregándolo a un centro de recolección designado para el reciclaje de baterías o equipo eléctrico y electrónico. Si el equipo contiene alguna sustancia prohibida, la etiqueta mostrará el nombre de dicha sustancia contaminante (Cd = Cadmio; Hg = Mercurio; Pb = Plomo) cerca de este símbolo. La recolección y reciclaje por separado de su equipo inservible al momento de

desecharlo ayudará a conservar los recursos naturales y a garantizar que se recicle de forma tal que proteja la salud de las personas y el medio ambiente. Para mayor información acerca de dónde puede entregar su equipo inservible para su reciclaje, acuda a las oficinas de la ciudad, a su servicio de recolección de basura doméstica o a la tienda donde adquirió el equipo.

- El cargador de baterías suministrado con el sistema DigiTrak está diseñado con dispositivos de seguridad adecuados para protegerlo de una descarga u otros peligros, cuando se usa tal y como se especifica en este documento. Si usa el cargador de baterías de una manera no especificada en este documento, puede perjudicarse la protección provista. No intente desarmar el cargador de baterías. No contiene partes que requieran servicio por parte del usuario. El cargador de baterías no es para instalarse en camionetas, vehículos recreativos o vehículos similares.
- Antes del comienzo de cada maniobra de perforación, pruebe su sistema de localización DigiTrak con el transmisor dentro de la cabeza de perforación para confirmar que está funcionando adecuadamente y que está proporcionando información exacta de localización de la cabeza de perforación y del rumbo.
- Durante la perforación, la profundidad no será exacta a menos que:
 - El receptor haya sido debidamente calibrado y la calibración haya sido revisada en cuanto a precisión de que el receptor muestre la profundidad correcta.
 - El transmisor haya sido localizado correcta y precisamente y el receptor esté directamente encima del transmisor en la cabeza de perforación subterránea o en el punto de localización delantero.
 - El receptor se sostiene a la distancia de altura sobre el nivel del terreno, el cual se ha ajustado correctamente, o se coloca sobre el terreno para mediciones de profundidad.
- Pruebe siempre la calibración después de que haya parado de perforar por cualquier periodo de tiempo.
- La interferencia puede producir imprecisiones en la medición de la profundidad y pérdida de la inclinación, el balanceo (cabeceo lateral), o rumbo del transmisor. Siempre se debe llevar a cabo una revisión de ruido de fondo antes de la perforación.
 - Las fuentes de interferencia incluyen, pero no se limitan a: circuitos de señales de tráfico, cercas invisibles para perros, TV por cable, líneas de energía, líneas rastreadoras de fibra, estructuras metálicas, protección catódica, líneas telefónicas, teléfonos celulares, torres de transmisión, tierra conductiva, sal, agua salada, varillas de refuerzo, frecuencias de radio y otras fuentes desconocidas de interferencia.
 - También se pueden producir interferencias del funcionamiento de la pantalla remota provenientes de otras fuentes que estén funcionando en la cercanía y en la misma frecuencia, tales como las utilizadas por empresas de alquiler de automóviles utilizando aparatos de facturación remota, otros equipos de sondeo direccional, etc.
 - El ruido de fondo debe ser mínimo y la intensidad de la señal debe ser al menos de 150 puntos por encima del ruido de fondo durante las operaciones de localización.
- Estudie atentamente este manual y asegúrese de que sabe siempre cómo operar su sistema de localización DigiTrak en forma correcta para obtener precisión en las mediciones de profundidad, inclinación, balanceo y para localizar puntos. Si tiene alguna pregunta acerca de la operación del sistema, por favor llame al Departamento de Servicio al Cliente de DCI a cualquiera de los números telefónicos que se muestran en la portada y nos esforzaremos para ayudarle.

Estimado Cliente:

Gracias por elegir al sistema de localización DigiTrak SE Signature Edition, el cual es ejemplo de nuestro compromiso para con la industria y con la gente en ella. Este sistema recibe su nombre en honor de Steve Edwards, un pionero en la industria de la perforación direccional horizontal y un elemento clave de nuestro éxito y lo mismo que para el éxito de varias empresas de perforación en todo el mundo. Steve falleció a finales del 2007, después de una batalla de dos años contra cáncer de páncreas. El sistema SE fue diseñado pensando en su legado y ostenta su firma. Lea más acerca de Steve y sus logros en nuestro sitio en el sitio web, www.digitrak.com.

Estamos orgullosos del equipo que hemos estado diseñando y produciendo en el estado de Washington desde el año 1990. Estamos convencidos de suministrarle un producto excepcional, de alta calidad y respaldado con un servicio y capacitación al cliente de calidad superior.

Por favor, disponga de unos momentos para leer todo el manual, especialmente la sección referente a seguridad. Asimismo, llene por favor la tarjeta de registro del producto para su equipo, y envíela por correo a las oficinas generales de DCI o por fax al 253-395-2800; usted puede también llenar y enviar el formulario en línea desde nuestro el sitio web. Usted quedará incluido en la lista de correo de Digital Control y le enviaremos información sobre mejoras a su producto y nuestro boletín mensual *FasTrak*.

Si tiene algún problema o pregunta, sienta la libertad de comunicarse con nosotros a cualquiera de nuestras oficinas en todo el mundo, que se encuentran enumeradas en la portada. Nuestro Departamento de Servicio al Cliente está disponible las 24 horas día, los 7 días de la semana, para ofrecerle ayuda.

Agradecemos las preguntas, comentarios e ideas.

Digital Control Incorporated
Kent, Washington, EE.UU.
2011

Introducción



Sistema de localización DigiTrak SE

El Sistema de localización DigiTrak SE se utiliza durante las operaciones de perforación horizontal (HDD, por sus siglas en inglés) para localizar y rastrear un transmisor instalado en la cabeza de perforación. Usted puede usar su actual unidad remota DigiTrak de la Mark Series, la unidad remota MFD (Pantalla de funciones múltiples), o la unidad remota FSD (Pantalla de la serie F), o puede adquirir la unidad remota SED (Pantalla SE) que está diseñado específicamente para el sistema SE, para ver los datos del transmisor en el equipo de perforación. El sistema SE consiste de un receptor portátil, dos opciones de transmisor, un sistema para carga de baterías y tres paquetes de baterías recargables de hidruro metálico de níquel (NiMH) para energizar el receptor y la pantalla remota SED.

Además de las capacidades para la localización básica de rastreo y profundidad direccional, el sistema SE incluye características avanzadas de profundidad pronosticada, localización lateral y conducción remota pronosticadas para navegar la cabeza de perforación fácil y precisamente, aun cuando los obstáculos eviten rastreo directo.

Este manual proporciona información sobre cada componente del sistema SE — el receptor, el transmisor, la pantalla remota SED y el cargador de baterías — en secciones separadas, después de esta *Introducción*. Estas secciones son seguidas por la sección de *Localización*, la cual explica los términos de localización importantes y ofrece instrucciones de localización paso por paso. Para las instrucciones sobre el uso de su unidad remota Mark Series, MFD o FSD, consulte el manual del operador que se le entrega con su pantalla remota.

El sistema SE está programado para cumplir con los diversos requisitos globales de funcionamiento. El número de designación regional del receptor debe coincidir con aquel del transmisor para que tengan una comunicación adecuada (Ver las secciones de *Receptor* y *Transmisor*). También, la designación de frecuencia de telemetría del receptor debe coincidir con las que han sido usadas en la pantalla remota (ver las secciones *Receptor* y *Pantalla Remota*).

El Apéndice A presenta los requisitos de energía eléctrica, ambientales y de mantenimiento del sistema SE. *El Apéndice B* explica cómo calcular la profundidad cuando el transmisor se encuentra muy profundo (más de 15 pies ó 4.6 m) y/o en una pendiente muy pronunciada (mayor de $\pm 30\%$ ó $\pm 17^\circ$). *El Apéndice C* explica cómo calcular la profundidad del transmisor en base a la distancia entre los puntos de localización delantero y trasero, y la inclinación del transmisor. Finalmente, el *Apéndice D* proporciona tablas de referencia para conversiones de profundidad e inclinación.

Receptor



Receptor SE - Vista lateral

Descripción general

El receptor SE es una unidad manual usada para localización y rastreo de un transmisor SE. El receptor convierte las señales del transmisor y muestra la siguiente información del transmisor: profundidad, inclinación, balanceo, temperatura y nivel de la batería. El receptor SE envía esta información a la pantalla remota en el equipo de perforación.

Para cumplir con los requisitos regionales y para la comunicación apropiada, la designación de frecuencia de telemetría para el receptor debe igualarse con la de la pantalla remota. La designación de frecuencia de telemetría está identificada en la etiqueta del número de serie del receptor, la cual está localizada dentro del compartimiento de la batería (vea la fotografía). Esta debe coincidir con una de las indicadas en la etiqueta del número de serie de la pantalla remota.

El receptor y el transmisor deben también poder comunicarse adecuadamente en diferentes regiones globales. Un número de designación regional es proporcionado en el software del receptor (Ver la figura titulada "Pantalla de puesta en marcha del receptor" adelante, en esta sección). Este número debe coincidir con el que se encuentra estampado en el transmisor para obtener una comunicación (ver la sección del *Transmisor*).



Etiqueta de número de serie en el compartimiento de la batería

Encendido/Apagado

Instalación y extracción del paquete de batería

Inserte una batería NIMH o de iones de litio DCI totalmente cargada, de tal manera que quede a ras con la parte trasera del receptor y la lengüeta quede asegurada, tal como se muestra abajo. Si es necesario, empuje del paquete de baterías para asegurar la lengüeta en su lugar.



Inserción del paquete de baterías



Paquete de baterías completamente insertado



Desmontaje del paquete de baterías

Para desmontar la batería, oprima hacia abajo la lengüeta de la batería y retírela de la unidad, hasta que la lengüeta sea liberada.

Encendido del receptor

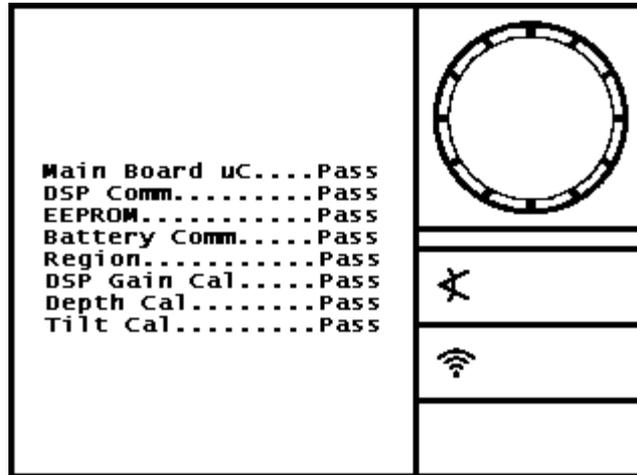
Para encender el receptor SE una vez que la batería está instalada apropiadamente, oprima el gatillo por 1 segundo y después suéltelo. Usted escuchará un impulso sonoro o pitido (bip) corto, seguido de un pitido (bip) largo. La primera pantalla que verá es la pantalla de advertencia, la cual aparecerá cada vez que encienda la unidad.

Haga clic en el gatillo para marcar la casilla y avanzar a la autoprueba



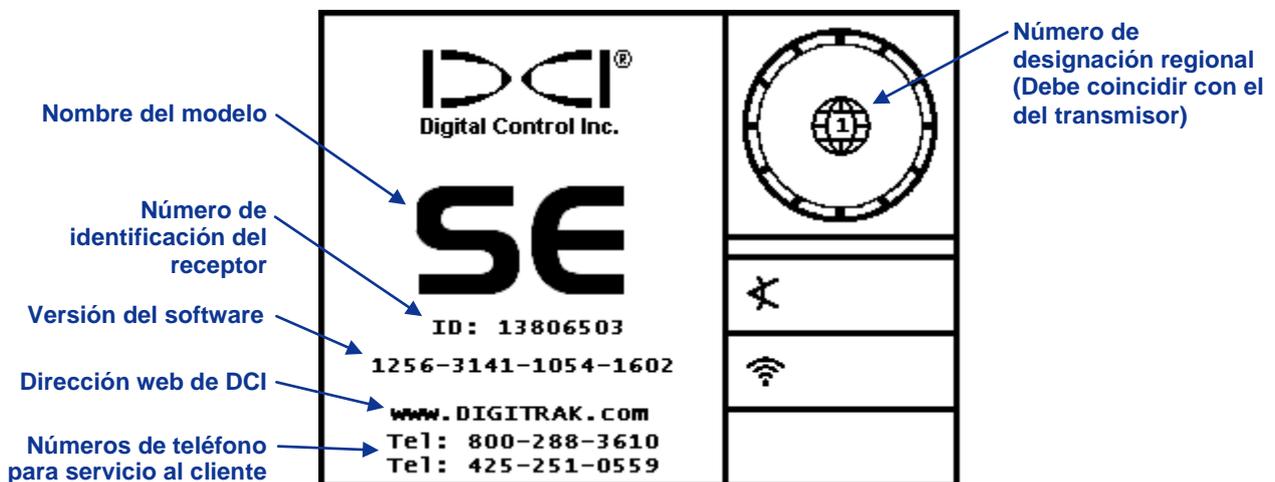
Pantalla de advertencia del receptor

La autoverificación se iniciará automáticamente después de que la marca de comprobación se muestre en la casilla. La autoverificación se lleva a cabo cada vez que el receptor se enciende. La siguiente pantalla mostrará la indicación de que la autoverificación ha sido satisfactoria. Si uno de los conceptos de la auto-evaluación falla, se mostrará el símbolo de advertencia; comuníquese con Servicio al Cliente de DCI, antes de proseguir.



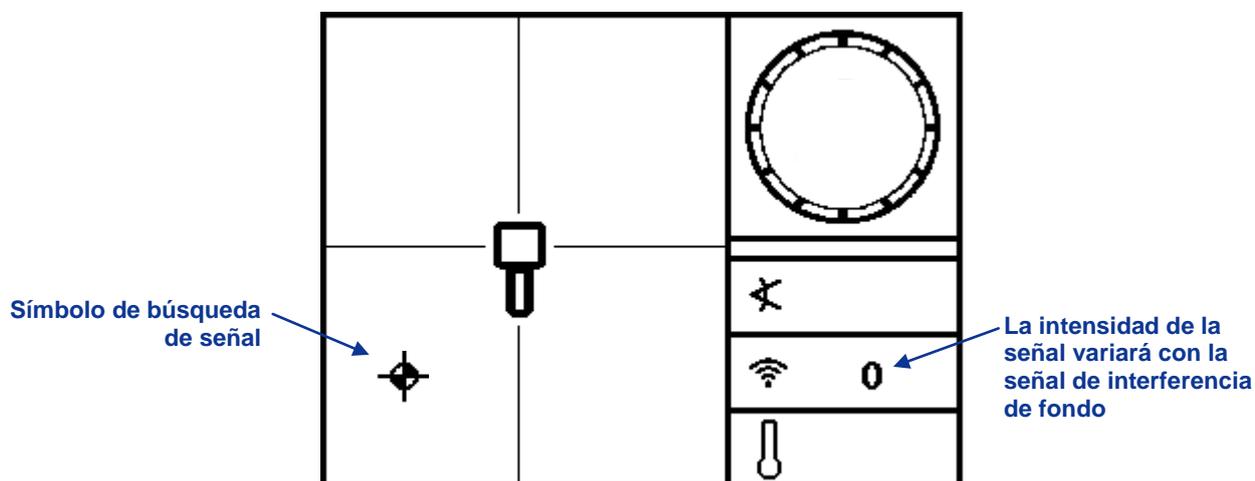
Pantalla que indica que el receptor pasó la autoverificación

La pantalla de inicio aparecerá automáticamente después de la autoverificación, tal como se muestra abajo. Observe el número de designación regional que se muestra dentro del ícono del globo (🌐); este número debe coincidir con el que se muestra en el transmisor (Ver la sección del *Transmisor*).



Pantalla de inicio del receptor

Desde la pantalla de arranque, haga clic en el gatillo para continuar a la pantalla en la modalidad de localización. Cuando no hay un transmisor energizado en el área, la pantalla aparecerá como se muestra abajo. El símbolo de búsqueda de señal aparecerá mientras que el receptor busca la señal del transmisor.



Pantalla en la modalidad de localización del receptor (Sin el transmisor).

Cuando un transmisor está dentro del alcance, la pantalla en la modalidad de localización ofrece datos en tiempo real acerca de la ubicación, temperatura, inclinación, balanceo e intensidad de la señal del transmisor. La pantalla del receptor estándar se trata más adelante en la sección "Pantallas", en esta sección. Vea la Sección de *Localización* para obtener instrucciones detalladas sobre localización con el sistema SE.

La pantalla en la modalidad de localización es la pantalla predeterminada del receptor. Si el receptor no siente la acción del gatillo por un periodo de tiempo, entonces la pantalla regresa a la modalidad de localización.

Apagado del receptor

Para apagar la unidad, dispare dos veces el gatillo para resaltar el ícono de energizado  en el menú principal. Luego sostenga oprimido el gatillo por lo menos durante todo 1 segundo. Escuchará cuatro sonidos largos al momento en que la unidad se apaga.

Paro automático

El receptor SE se apagará de forma automática después de 15 minutos de inactividad cuando el receptor se encuentre en la modalidad de localizar o después de 30 minutos de inactividad cuando el receptor se encuentra en la modalidad de conducción remota.

Interruptor de gatillo

El receptor SE opera mediante un interruptor de gatillo que se ubica debajo del asa. El gatillo se utiliza para encender la unidad, ajustar el contraste de la pantalla, entrar a las opciones para seleccionar el menú, así como para cambiar la vista de la pantalla para las medidas de profundidad. Al hacer clic sobre el gatillo y sostener el gatillo se iniciarán diferentes acciones.

Hacer clic – Tirar y soltar rápidamente el gatillo (en menos de 1 segundo). Al accionar el gatillo se despliega la pantalla del menú principal, y luego cada activación posterior del gatillo hace avanzar las opciones del menú.

Oprimir – Oprimir el gatillo por más de 1 segundo. Mantener oprimido el gatillo para ejecutar opciones, ajustar el contraste de la pantalla, seleccionar una opción del menú, o cambiar la vista de la pantalla para lecturas de profundidad.

Si el receptor no siente alguna acción del gatillo después de unos cuantos segundos de entrar en el menú, entonces la pantalla regresa a la modalidad de localización.

Tonos audibles

El receptor SE emite sonidos audibles para señalar encendido/apagado, cambios en el menú y el estado de pasar o fallar las acciones, tal como se describe a continuación. El receptor también emite sonidos cuando la temperatura del transmisor se incrementa (ver “Sonidos de advertencia de temperatura del transmisor” en la Sección del *Transmisor*).

Encendido – Un pitido corto seguido por un pitido largo.

Apagado – Cuatro pitidos largos.

Señal de confirmación – Cuatro tonos audibles cortos para confirmar que la selección del menú ha sido ejecutada con éxito.

Señal de falla - Dos tonos audible largos para indicar un problema con el concepto seleccionado del menú. Aparecerá una pantalla de falla. La pantalla de falla permanecerá hasta que el gatillo se accione.

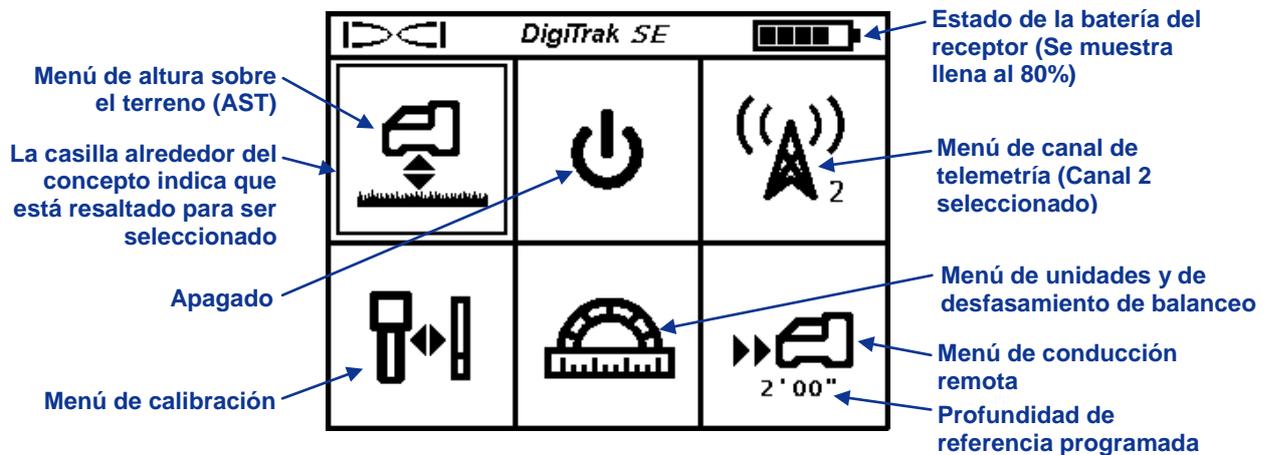
Para ajustar el contraste de pantalla

Para oscurecer o aclarar la pantalla, mantenga activado el gatillo con el receptor vertical y en la modalidad localizar (ver foto). Suelte el gatillo cuando el contraste de la pantalla esté ajustado al nivel deseado.



Menú principal

El menú principal permite fijar las unidades de profundidad, unidades de inclinación, desfase de balanceo y la altura deseada sobre el terreno (AST); seleccionar las opciones de telemetría; calibrar el receptor al transmisor; usar la función de conducción remota; y apagar el receptor. Para entrar al menú principal, haga clic en el gatillo una vez desde la pantalla en la modalidad de localización. Verá seis opciones en el menú, con la primera, el menú de AST, resaltado para ser seleccionado.



Pantalla del menú principal del receptor

La pantalla del menú principal despliega también el estado de la batería del receptor (en la esquina superior derecha) y la selección actual de canal de telemetría (se muestra el canal 2 en el ejemplo anterior). Si el menú de conducción remota ha sido programado con la profundidad de referencia, verá ese número debajo del ícono, tal como se muestra en la figura de arriba. Si se entra al menú principal por accidente, puede hacer clic a través de las opciones para regresar a la pantalla en la modalidad de localización o esperar 5 segundos para que el menú agote el tiempo y regrese a la pantalla en la modalidad de localización.

Para ingresar a una opción del menú, mantenga oprimido el gatillo cuando tenga resaltada la opción deseada del menú. La tabla siguiente resume las opciones del menú principal. Cada opción se describe a detalle en las subsecciones después de la tabla.

Opciones del menú principal del receptor

	Menú de Altura Sobre el Terreno (AST) – Enciende, apaga o establece la altura sobre la cual el receptor se sostendrá durante las lecturas de profundidad. Esta función le permite tomar una lectura de profundidad sin tener que colocar el receptor sobre el terreno.
	Apagado – Apaga la unidad, acompañada por cuatro sonidos largos.
	Menú de canal de telemetría – Cambia la configuración de telemetría (canales del 1 al 4) o para apagar la telemetría (canal 0). El receptor debe estar ajustado en el mismo canal que el remoto.
	Menú de calibración – Calibra el receptor al transmisor utilizando el método por arriba del nivel del terreno (1 punto) o por el método por debajo del nivel del terreno (2 puntos).
	Unidades y menú de desfasamiento de balanceo – Cambia las unidades de profundidad y las unidades de inclinación y activa la función de continuar desfasamiento de balanceo, la cual se utiliza cuando la posición de balanceo del transmisor debe compensarse para coincidir con la posición de balanceo de la cabeza del taladro.
	Menú de conducción remota – Establece la profundidad de referencia, enciende la conducción remota, o regresa la pantalla a la modalidad estándar de localizar.

Menú de Altura Sobre el Terreno (AST)



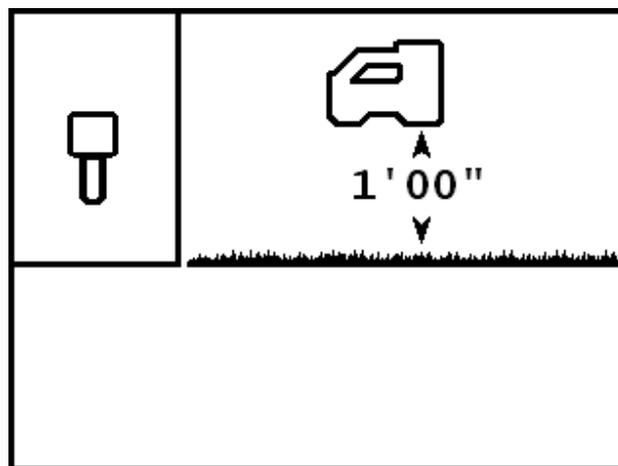
La función de Altura Sobre el Terreno (AST) le permite programar una medición de altura dentro del receptor de tal forma que no tenga que configurar el receptor en el terreno para una lectura de profundidad. El menú AST tiene tres opciones: Encender, apagar y ajustar. El ajuste le permite cambiar la altura actual establecida. Al hacer clic en el gatillo se avanza a través de cada opción y al oprimir el gatillo, selecciona la opción mostrada.

El ajuste predeterminado para la función AST es apagado. Hasta que encienda o fije una AST nueva, el receptor debe colocarse sobre el terreno, para obtener lecturas de profundidad precisas. La función AST se desactiva automáticamente cuando las unidades de profundidad se cambian, cuando la función conducción remota se enciende o se apaga, y durante la calibración.

Antes de entrar al menú AST, para activar o fijar la AST, usted debe medir su AST deseada. Para hacerlo, sostenga cómodamente el receptor a su lado y mida la distancia desde el fondo del receptor hasta el terreno. Los valores disponibles varían desde 1–3 pies, 12–36 pulg ó 30–90 cm. El menú agotará el tiempo si las selecciones no se hacen dentro de un lapso de 5 segundos.

Encendido de AST

Cuando se entra al menú de AST, la primera pantalla que aparece muestra, ya sea el valor predeterminado de AST (1 pie, 12 pulg, ó 30 cm), o el valor que se haya fijado más recientemente.



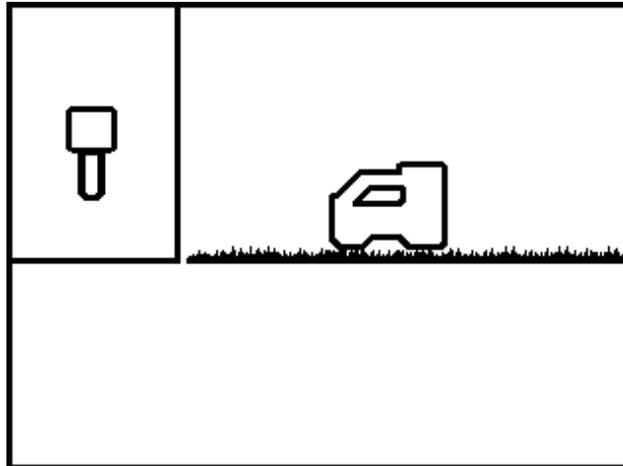
Encendido de la pantalla AST

Para activar la función de AST usando el valor mostrado, oprima el gatillo. Escuchará la señal de confirmación (cuatro pitidos cortos) y una marca de comprobación aparecerá cerca del ajuste, para indicar que la función AST ha sido activada satisfactoriamente. **El receptor debe mantenerse a esta altura para poder obtener lecturas de profundidad precisas.**

Si desea seleccionar un valor diferente para ajustar la función AST o desea desactivar la función AST, haga clic en el gatillo. Avanzará a la pantalla de desactivación de AST.

Apagado de AST

La opción de menú para desactivar AST muestra al receptor SE sobre el terreno.



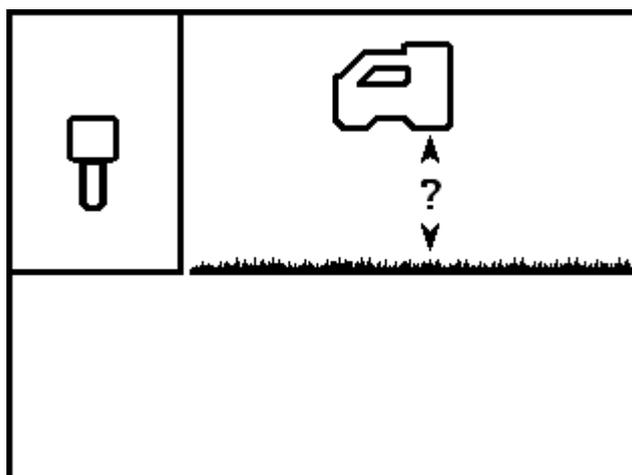
Pantalla para desactivar la pantalla de AST

Oprima el gatillo para desactivar la función AST. Escuchará la señal de confirmación y una marca de comprobación aparecerá cerca del receptor, para indicar que la función AST ha sido satisfactoriamente desactivada. **El receptor debe ser colocado en el terreno para obtener lecturas de profundidad precisas.**

Si no desea desactivar la función AST, haga clic en el gatillo para avanzar a la pantalla de ajuste de AST.

Configurar AST

La opción para ajustar AST le permite programar la altura a la que el receptor se sostendrá sobre el terreno. Un signo de interrogación aparecerá en el lugar del valor AST.



Pantalla para ajustar la AST

Oprima el gatillo para seleccionar esta opción y el ajuste actual o predeterminado de AST aparecerá en el lugar del signo de interrogación.

Haga clic en el gatillo para desplazarse a través de los valores disponibles de altura sobre el terreno (1–3 pies, 12–36 pulg ó 30–90 cm). Cada clic avanzará incrementos de 1 pulg (2 cm).

Oprima el gatillo cuando el valor de AST deseado sea mostrado. Escuchará la señal de confirmación y una marca de comprobación aparecerá cerca del valor AST, para indicar que ha sido activado el valor mostrado. **El receptor debe sostenerse a esta altura durante la localización, para obtener medidas de profundidad precisas.**

Menú de canal de telemetría

El menú de canal de telemetría tiene cinco opciones: ningún canal de telemetría (canal 0) o los canales de telemetría 1, 2, 3, ó 4. El ícono de canal de telemetría, en el menú principal (y en el encabezado de arriba) muestra el canal actual ajustado en 2.

Cuando se entra al menú de canal de telemetría, la pantalla se verá como se muestra abajo, con una flecha cerca del ajuste actual de telemetría (canal 2 en este ejemplo). El receptor debe estar ajustado en el mismo canal que el remoto, para una comunicación apropiada.



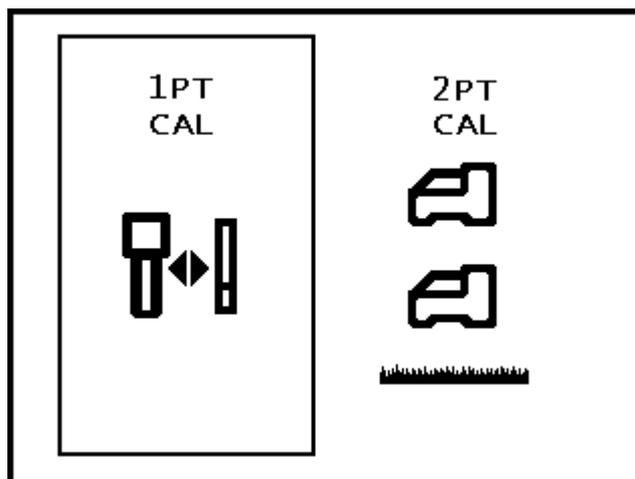
Menú de canal de telemetría del receptor

Para cambiar el ajuste del canal de telemetría, haga clic en el gatillo para desplazarse a través de las opciones de los canales. Cuando la flecha esté a un lado del canal deseado, oprima el gatillo y una marca de comprobación aparecerá en lugar de la flecha, seguida de una señal de confirmación. Usted puede verificar el canal de telemetría en el receptor activando el gatillo para ingresar al menú principal en donde se muestran el ícono del menú del canal de telemetría y el número de canal.

Cuando se usa el receptor SE con un remoto tipo MFD o FSD, si está disponible, debe seleccionarse la opción del menú SE. En unidades MFD y FSD remotas antiguas usted debe seleccionar la opción de la Mark Series. Existen actualizaciones disponibles para las unidades remotas MFD y FSD para agregar la capacidad de SE. La actualización del software SE proporciona mejores datos a la unidad remota, incluyendo un medidor de telemetría, una configuración AST visible en la unidad remota, un indicador de desfase de balanceo (RO) en la unidad remota y además la barra de conducción remota desaparece cuando no está usándose.

Menú de calibración

El menú de calibración permite calibrar el receptor al transmisor, con el transmisor sobre el terreno (calibración de 1 punto a una distancia de 10 pies ó 3 m) o debajo del terreno (calibración de 2 puntos). Cuando usted selecciona el menú de calibración, la opción 1PT CAL (calibración de 1 punto) es resaltada para selección, tal como se muestra abajo.



Menú de calibración del receptor

Al hacer clic en el gatillo conmutará entre la opción 1PT CAL (el método preferido) y la opción 2PT CAL (calibración de 2 puntos en el terreno). Oprima el gatillo cuando el concepto del menú sea resaltado o espere 8 segundos para salir del menú.

No calibre si:

- Usted se encuentra dentro de un radio de 10 pies (3 m) de estructuras metálicas, tales como tubería de acero, cercas alambradas, forros metálicos de paredes, equipo de construcción, automóviles, etc.
- El receptor está por encima de las varillas de acero de refuerzo o de servicios públicos subterráneos.
- El receptor está en la proximidad de interferencia eléctrica excesiva, tal como se describe en la sección de *Precauciones de seguridad y advertencias* al principio de este manual.
- El transmisor no está encendido. Vea la sección *Transmisor* para obtener más información sobre la instalación de las baterías y la verificación de la señal.
- El transmisor no está instalado en la caja. Vea los “Requisitos de la caja del transmisor” en la sección del *Transmisor*.

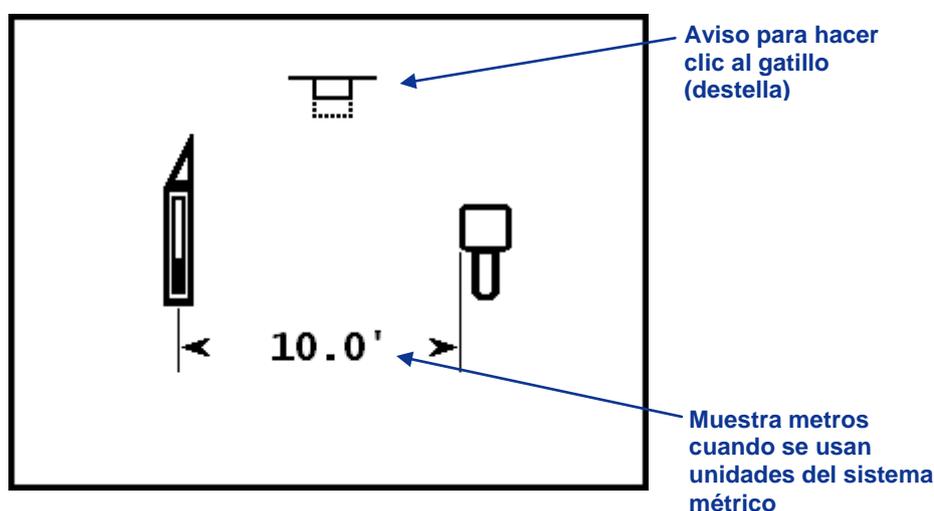
Calibración a 1 punto (Sobre el nivel del terreno)



El procedimiento de 1PT CAL se lleva a cabo con el transmisor encendido y dentro de la cabeza de perforación, paralelo y a una distancia de 10 pies (3 m) del receptor, tal como se describe abajo. DCI no recomienda calibrar todos los días, pero debe verificar la lectura de profundidad del receptor diariamente en diferentes sitios utilizando una cinta para medir.

NOTA: La calibración es necesaria antes de usarlo por primera vez y antes de que se use un transmisor, receptor o cabeza de perforación diferentes.

La pantalla del menú de calibración de 1 punto aparece de la siguiente manera:

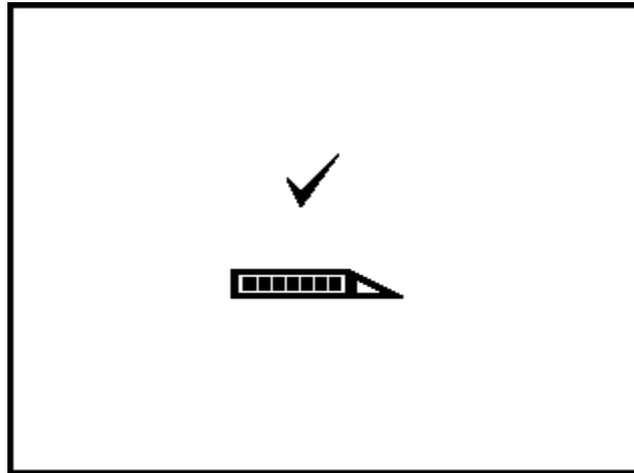


Pantalla 1PT CAL

La figura de arriba muestra la calibración ajustada con el receptor y el transmisor situado paralelo el uno con el otro. El símbolo de destello en la parte superior de la pantalla indica que usted debe hacer clic en el gatillo para iniciar la calibración. Si espera más de 10 segundos para hacer clic en el gatillo, la operación terminará sin efectuar el procedimiento de calibración.

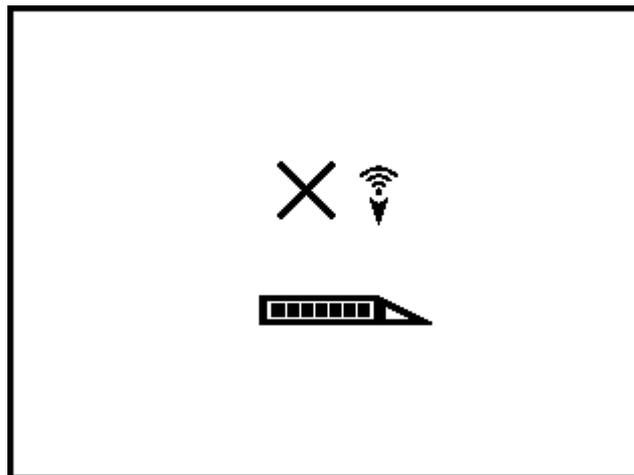
Para calibrar:

1. El receptor debe estar paralelo y a nivel con el transmisor. Es preferible conducir el procedimiento sobre terreno llano.
2. Mida 10 pies (3 m) desde el centro del transmisor hasta la orilla interior del receptor, tal como se muestra arriba, en la pantalla 1PT CAL.
3. Verifique que los valores de balanceo e inclinación se muestran en el receptor y que una señal estable se recibe desde el transmisor.
4. Entre a la pantalla 1PT CAL y haga clic en el gatillo para iniciar la calibración.
5. Una secuencia de cuenta regresiva de 5 a 0 iniciará en la pantalla.
6. Si la calibración es satisfactoria, verá una marca de comprobación sobre el ícono del transmisor y escuchará la señal de confirmación, tal como se muestra abajo.



Pantalla que muestra que la 1PT CAL fue satisfactoria

Si la calibración falla, una pantalla de falla aparece, tal como se muestra abajo, y escuchará la señal de falla (dos pitidos largos).



Pantalla de falla de 1PT CAL (Señal demasiado baja)

La pantalla de falla mostrará una X encima del ícono del transmisor seguida por un ícono que indica la falla debida a intensidad de la señal débil (), tal como se muestra, o intensidad de la señal poderosa ().

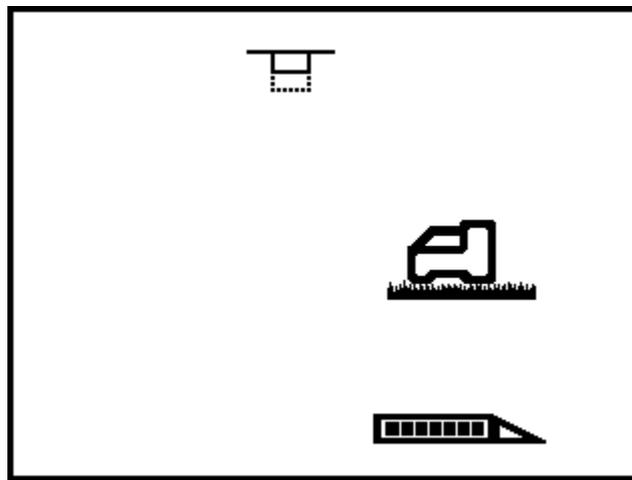
NOTA: La calibración fallará cuando la señal desde el transmisor se encuentra por encima de los 950 puntos o por debajo de los 300 puntos.

Calibración de 2 puntos (En el terreno)



La opción 2PT CAL le permite calibrar el receptor al transmisor cuando está dentro del terreno. Este procedimiento requiere el uso de una cinta para medir. Rara vez se necesita la calibración de dos puntos. Si debe calibrar con el transmisor en el terreno, use este procedimiento con precaución.

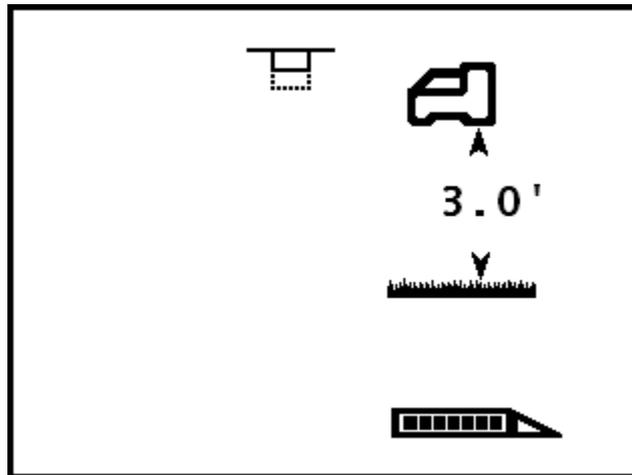
Coloque el receptor sobre el terreno encima de un transmisor aproximadamente a nivel. (Ver la Sección de *Localización* para obtener instrucciones sobre cómo colocar el receptor directamente sobre el transmisor). Para iniciar el procedimiento de calibración de 2 puntos, seleccione 2PT CAL del menú de calibración. Usted verá la siguiente pantalla:



Primer punto, 2PT CAL

El símbolo de gatillo destellante en la parte superior de la pantalla indica que se necesita un clic en el gatillo para obtener el primer punto para la calibración de 2 puntos. Haga clic en el gatillo y la pantalla iniciará una cuenta regresiva desde 5 hasta 0 mientras el receptor registra el primer punto de calibración.

Si la intensidad de la señal del transmisor está dentro del alcance tolerable (300–950 puntos), una marca de comprobación aparecerá en la pantalla y escuchará la señal de confirmación que indica que la primera calibración ha sido satisfactoriamente registrada. Entonces aparece la segunda pantalla 2PT CAL.

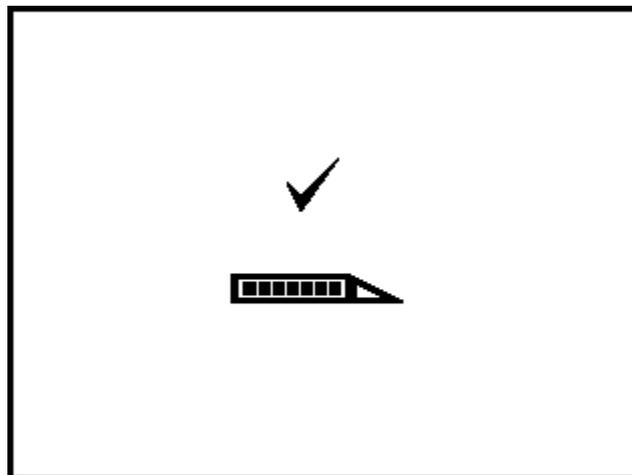


Segundo punto, 2PT CAL

Para registrar el segundo punto de calibración, levante el receptor 3 pies (1 m) directamente hacia arriba, manteniendo el nivel y haga clic en el gatillo. La pantalla hará una cuenta regresiva de 5 a 0. No mueva el receptor mientras la pantalla esté contando.

NOTA: La pantalla del segundo punto aparecerá aun cuando el primer punto falle. Después de que el segundo punto sea registrado, aparecerá un \times en la pantalla y se escuchará la señal de falla. Debe hacer clic en el gatillo para continuar y reiniciar el procedimiento de calibración.

Usted verá la siguiente pantalla y escuchará la señal de confirmación cuando la calibración esté completa.

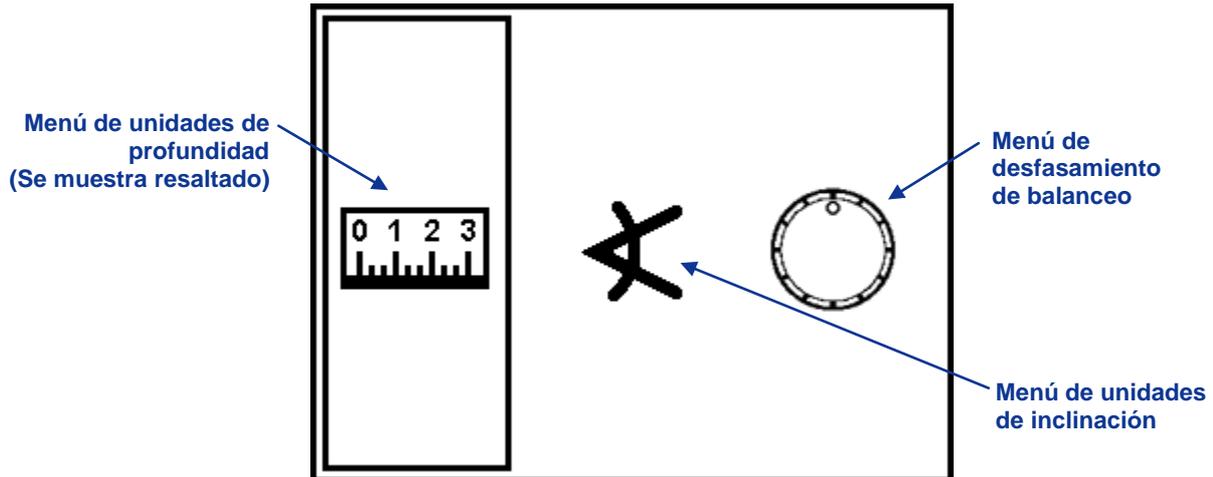


Pantalla que muestra que la 2PT CAL fue satisfactoria

Después de que el procedimiento de calibración de 2 puntos haya pasado, verifique la distancia entre los dos puntos de calibración al tomar medidas de profundidad en el primer punto y en el segundo punto, y después determine la diferencia entre los dos valores. La diferencia debe ser de 3 pies \pm 2 pulg (1 m \pm 5 cm). Repita estas medidas varias veces mientras continúa perforando para verificar que la profundidad permanece válida mientras que la inclinación del transmisor cambia.

Menú de unidades y de desfaseamiento de balanceo

El menú de unidades y de desfaseamiento de balanceo le permite cambiar las unidades de profundidad e inclinación así como también establecer un desfaseamiento de balanceo cuando la posición del cabezal de perforación de las 12 horas no coincide con la del transmisor. Cuando se selecciona este concepto del menú, la siguiente pantalla aparecerá con la opción de las unidades de profundidad resaltada, tal como se muestra a continuación.

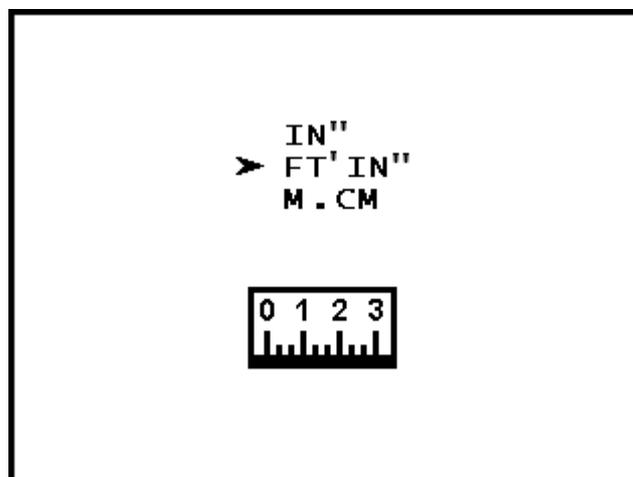


Menú de unidades y de desfaseamiento de balanceo del receptor

Active el gatillo para desplazarse por las unidades de profundidad, de inclinación y por las opciones de desfaseamiento de balanceo. Oprima el gatillo cuando se haya resaltado la opción deseada.

Menú de unidades y de desfaseamiento de balanceo

El menú de unidades de profundidad muestra tres opciones: IN" representa el uso de pulgadas únicamente; FT'IN" representa el uso tanto de pies como de pulgadas; y M.CM representa el uso de unidades métricas (metros y centímetros). Una flecha apunta al ajuste actual, el cual es pies y pulgadas en el ejemplo que se muestra a continuación.



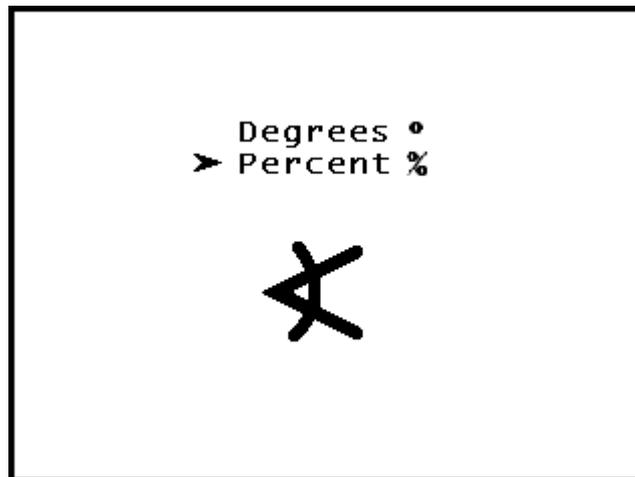
Menú de unidades de profundidad

Para cambiar el ajuste de unidades de profundidad, haga clic con el gatillo para desplazar la flecha a través de las tres opciones. Cuando la flecha esté a un lado del ajuste deseado, oprima el gatillo para seleccionar dicho ajuste. Aparecerá una marca de comprobación en lugar de la flecha y escuchará la señal de confirmación.

NOTA: Las unidades de temperatura son determinadas por las unidades de profundidad seleccionadas. Se mostrarán las unidades de temperatura en grados Celsius (°C) si se seleccionan las unidades métricas de profundidad, y se mostrarán las unidades de temperatura en grados Fahrenheit (°F) si se seleccionan las unidades inglesas (pulgadas o pies y pulgadas).

Menú de unidades de inclinación

El menú de unidades de inclinación muestra las dos opciones disponibles: porcentaje (%) y grados (°), con una flecha a un lado del ajuste actual.

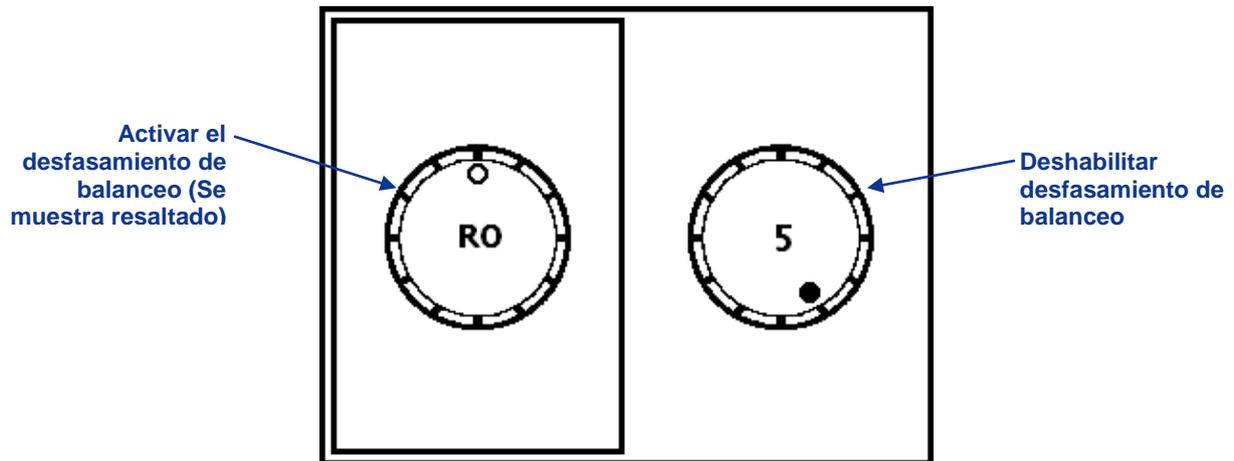


Menú de unidades de inclinación

Para cambiar el ajuste de unidades de inclinación, haga clic con el gatillo para conmutarse entre las dos opciones. Cuando la flecha esté a un lado del ajuste deseado, oprima el gatillo. Aparecerá una marca de comprobación en lugar de la flecha y escuchará la señal de confirmación.

Menú de desfase de balanceo

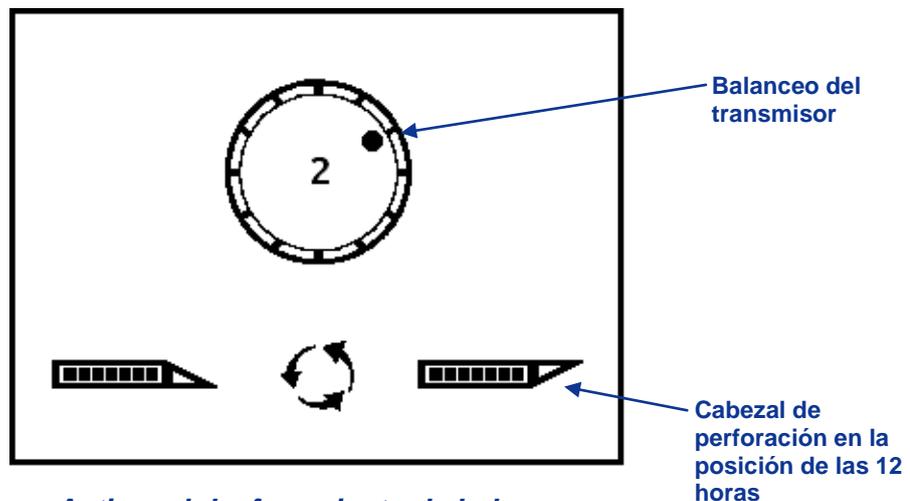
El menú de desfase de balanceo activa o inhabilita la función de desfase de balanceo, la cual se utiliza cuando el cabezal de perforación (herramienta) y la cubierta son dos piezas separadas y sus posiciones de balanceo no coinciden cuando la herramienta es apretada sobre la cubierta. La función de desfase de balanceo es una compensación electrónica para coincidir con la posición de las 12 horas del transmisor con la posición de las 12 horas de la herramienta.



Menú de desfasamiento de balanceo

Haga clic con el gatillo para conmutarse entre las dos opciones. Oprima el gatillo cuando se haya resaltado la opción deseada.

La siguiente pantalla aparecerá una vez que se selecciona la opción de activar opción de desfasamiento de balanceo. Una vez que se ha ingresado a esta pantalla, usted tendrá 8 segundos para activar el gatillo o la pantalla regresará a la modalidad de localizar sin cambiar el desfasamiento de balanceo.



Activar el desfasamiento de balanceo

Ahora deberá girar físicamente el cabezal de perforación a la posición de las 12 horas, tal como se indica por las imágenes en la parte inferior de la pantalla. A continuación active el gatillo para activar el desfasamiento de balanceo; la pantalla regresará automáticamente a la pantalla en la modalidad de localizar. Si no activa el gatillo en un lapso de 8 segundos la pantalla regresará a la modalidad de localizar sin cambiar el desfasamiento de balanceo. El desfasamiento de balanceo se indica por un punto hueco en lugar del punto sólido en la carátula de reloj y las letras "RO" junto al reloj.

NOTA: Si se usa una unidad remota MFD o FSD con software SE o una unidad remota SED, el símbolo RO aparecerá también junto al reloj en la pantalla remota. Si se utiliza una unidad remota de la Mark Series no aparecerá el símbolo RO pero el valor de balanceo será el valor de desfasamiento que se muestra en el receptor SE.

Menú de conducción remota



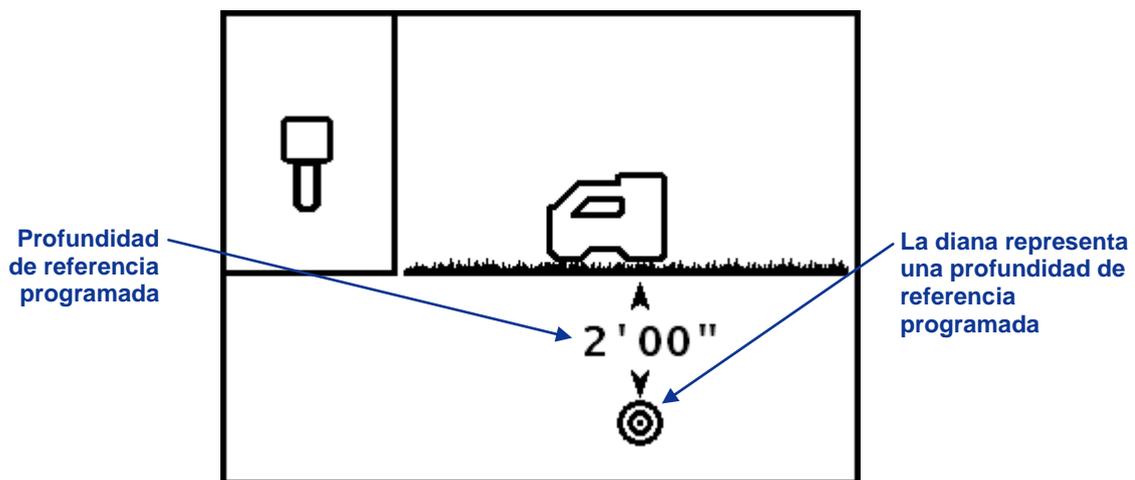
La función de conducción remota le permite colocar el receptor SE frente al cabezal de perforación a usar como el objetivo de conducción izquierda/derecha. Vea la sección *Conducción remota* para información detallada para determinar dónde colocar el receptor y cómo conducirlo hacia él. Esta sección proporciona instrucciones para utilizar el menú de conducción remota.

La función de conducción remota se activa mediante la programación de una profundidad de referencia. Una profundidad de referencia correcta garantiza la sensibilidad correcta para la instrucción de conducción izquierda/derecha en la pantalla remota. Seleccione una profundidad de referencia que coincida con su actual profundidad de perforación.

La primera pantalla del menú de conducción remota activa la función de conducción remota para la profundidad de referencia mostrada: ya sea el valor predeterminado (2 pies ó 0.50 m) o el valor que se ajustó más recientemente. La segunda pantalla desactiva la función de conducción remota y lo regresa a la pantalla en la modalidad de localización estándar. La tercera pantalla le permite establecer una profundidad de referencia para la sensibilidad apropiada de conducción izquierda/derecha.

Encender conducción remota

La pantalla activa de conducción remota muestra la profundidad de referencia actual o predeterminada.



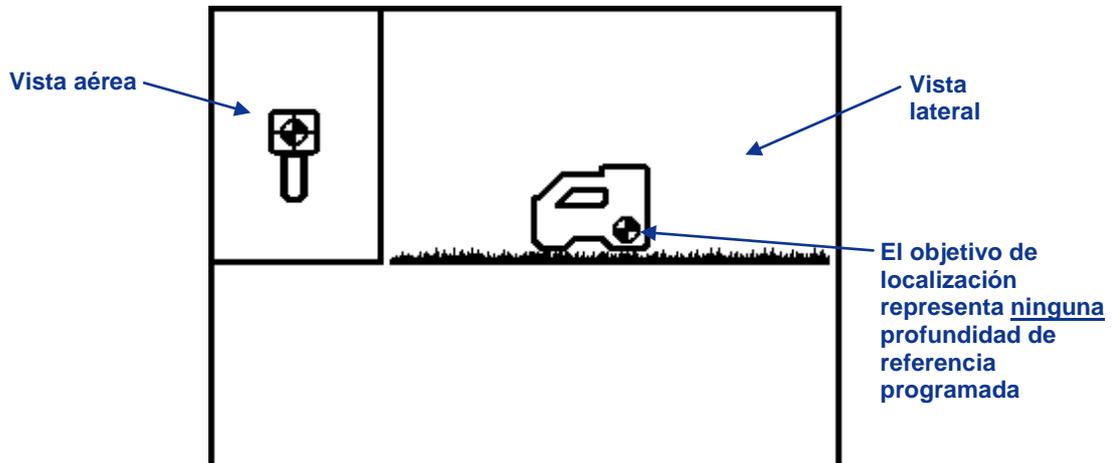
Encender pantalla de conducción remota

Oprima el gatillo para activar la función de conducción remota y ajuste la profundidad de referencia al valor mostrado. Aparecerá una marca de comprobación a un lado del ícono del receptor y oirá la señal de confirmación.

Haga clic con el gatillo para avanzar a la pantalla de desactivación de conducción remota.

Apagar conducción remota

La pantalla de desactivación de conducción remota muestra el objetivo de localización en la casilla tanto en la vista en planta (aérea) como en las vistas laterales.



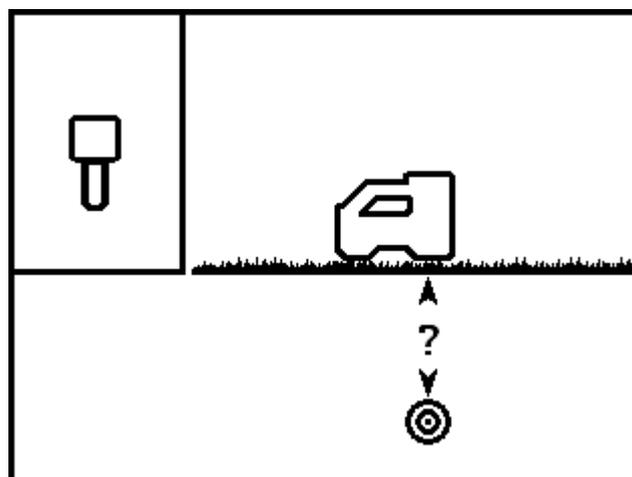
Apagar la pantalla de conducción remota

Para desactivar la función de conducción remota, oprima el gatillo para seleccionar esta opción. Aparecerá una marca de comprobación a un lado del ícono del receptor y escuchará la señal de confirmación. Posteriormente, la pantalla regresará a la pantalla en la modalidad de localización estándar.

Para avanzar a la siguiente opción sin desactivar la función de conducción remota, haga clic con el gatillo.

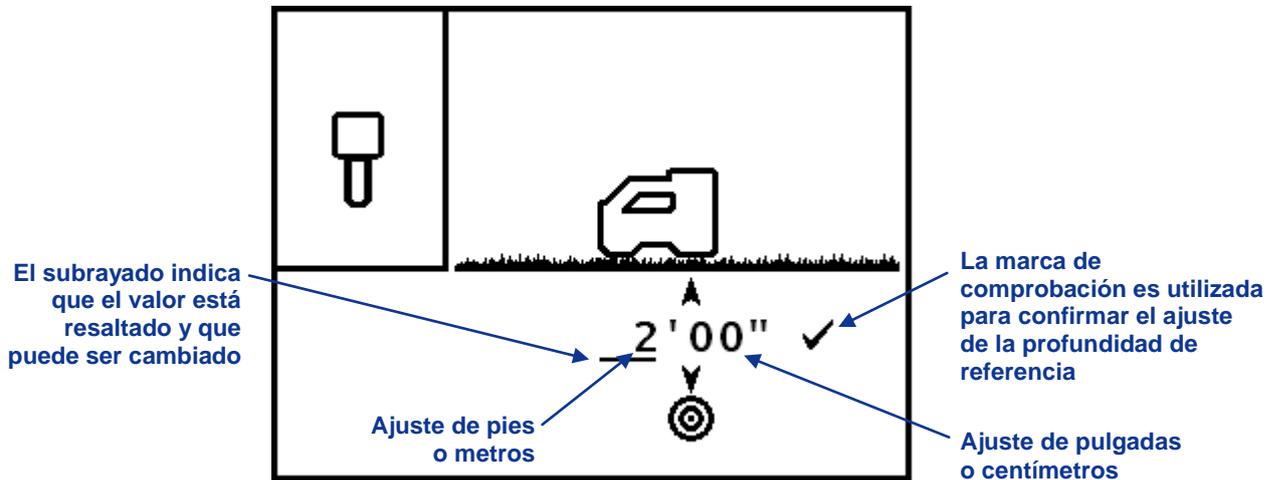
Establecer profundidad de referencia

La pantalla de ajuste de la profundidad de referencia es similar a la pantalla de activación, con excepción de que aparece un signo de interrogación (?) en lugar del ajuste actual de la profundidad de referencia.



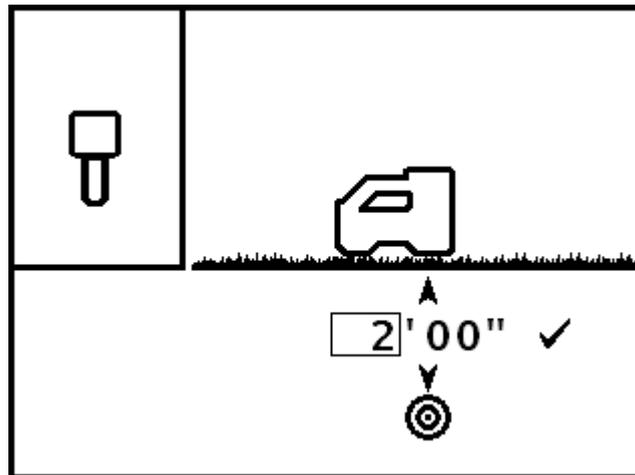
Pantalla para ajustar la profundidad de referencia

Oprima el gatillo para avanzar a la pantalla que se muestra a continuación, en donde usted puede ajustar el valor de la profundidad de referencia. En esta pantalla, usted puede hacer clic a través de los campos disponibles, que son el ajuste de pies o metros (pies/m), el ajuste de pulgadas o centímetros (pulg/cm), y la marca de comprobación (utilizada para confirmar el ajuste de la profundidad de referencia).



Pantalla de ajuste del valor de la profundidad de referencia (ajuste de pies o metros resaltado)

En este ejemplo, la línea debajo del número 2 indica que el ajuste de pies/m está resaltado. Para cambiar este ajuste, oprima el gatillo hasta que aparezca una casilla alrededor del número 2, tal como se muestra a continuación. Una vez que vea la casilla, haga clic con el gatillo para aumentar (en incrementos de 1 pie ó 1 m) al número deseado. Una vez que llegue al número deseado, oprima el gatillo y la casilla se transformará de nuevo en una línea debajo del ajuste de pies/m.



Pantalla de ajuste del valor de la profundidad de referencia (ajuste de pies o metros seleccionado)

Para cambiar el ajuste de pulg/cm, haga clic con el gatillo para mover la línea a la posición de pulg/cm, y después oprima el gatillo hasta que una casilla aparezca alrededor del número. Una vez que vea la casilla, haga clic con el gatillo para aumentar en incrementos de 1 pulg ó 2 cm. Una vez que tenga el ajuste deseado de pulg/cm, oprima el gatillo.

NOTA: Si se pasa de las 11 pulg ó 98 cm, entonces el número en el ajuste de pies/m incrementará automáticamente. También, si se pasa de su valor deseado, puede hacer clic para desplazarse a través de los valores máximos (99 pies ó 30 m), o esperar 10 segundos para salirse del menú y después volver a entrar al menú de conducción remota, para empezar de nuevo desde el valor predeterminado (2 pies ó 0.50 m).

Para ajustar el valor desplegado como su profundidad de referencia, haga clic con el gatillo para mover la línea indicadora debajo de la marca de comprobación y oprima el gatillo. Un señal de confirmación sonará.

Para información sobre cómo posicionar el receptor delante de la herramienta para la conducción remota, vea la sección de *Conducción remota*.

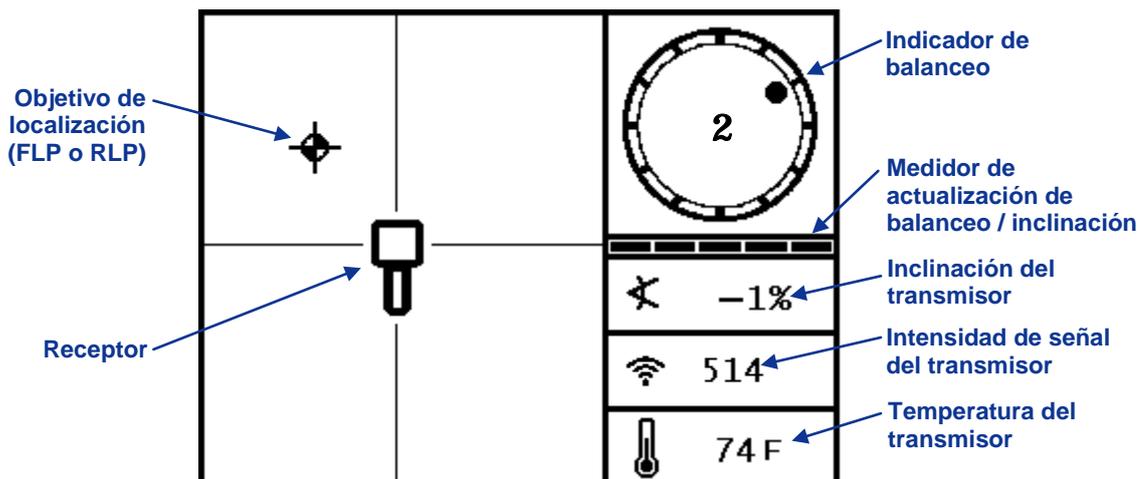
NOTA: Cuando la conducción remota no está activa, una pantalla remota de la Mark Series mostrará el indicador de conducción en la extrema derecha. Ver la sección *Conducción remota* para mayor información.

Pantallas

Las pantallas básicas del receptor incluyen la pantalla en la modalidad de localización, la pantalla en la modalidad de profundidad y la pantalla en la modalidad de profundidad pronosticada. Estas se presentan a continuación. Para mayor información con respecto a estas pantallas y para instrucciones detalladas de localización, vea la sección de *Localización*.

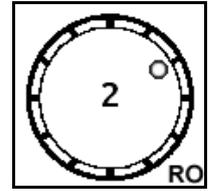
Pantalla en la modalidad de localización

Cuando un transmisor está dentro del alcance, la pantalla en la modalidad de localización ofrece datos en tiempo real acerca de la ubicación, temperatura, inclinación, balanceo e intensidad de la señal del transmisor. El medidor de balanceo/inclinación muestra la calidad de la señal del transmisor. La pantalla en la modalidad de localización es el ajuste predeterminado de pantalla.

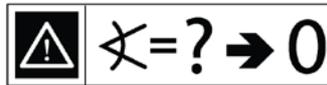


Pantalla de receptor en la modalidad de localización

Cuando se usa la función de desfasamiento de balanceo (una compensación electrónica para hacer coincidir la posición de las 12 en punto del transmisor con la posición de las 12 en punto del cabezal del taladro), el indicador de balanceo tendrá un punto con el centro hueco y las letras RO de desfasamiento de balanceo en la parte inferior derecha, tal como se muestra aquí. Para mayor información sobre el desfasamiento de balanceo, ver "Menú de unidades y de desfasamiento de balanceo".



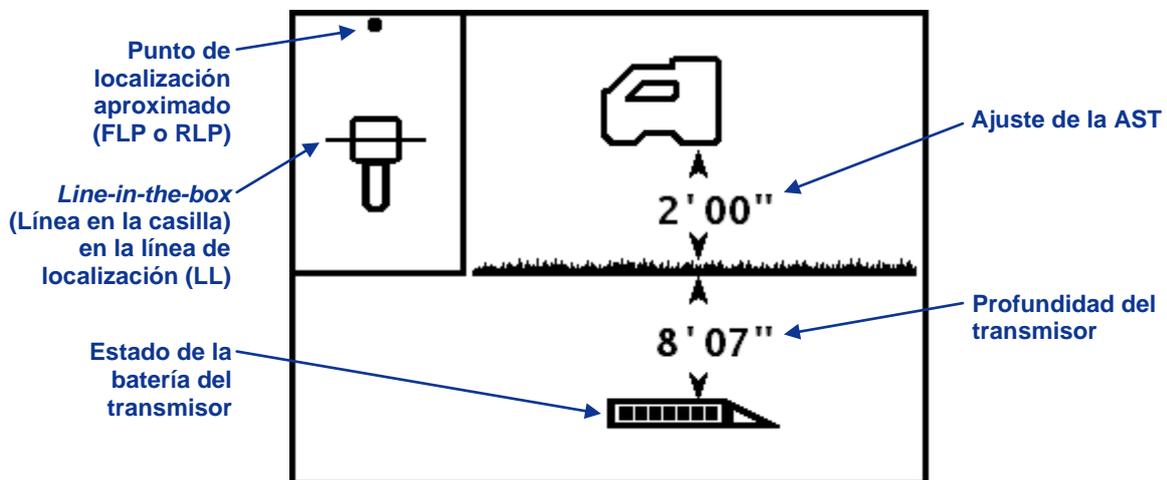
El medidor de actualización de balanceo/inclinación muestra la cantidad de datos de balanceo/inclinación que se están recibiendo desde el transmisor. Cuando el medidor está vacío, no se está recibiendo ningún dato de balanceo/inclinación, y toda la información desaparecerá tanto en el receptor como en la pantalla remota. Todavía se pueden tomar lecturas de profundidad y de profundidad pronosticada, pero el receptor supondrá que el transmisor tiene una inclinación de cero, tal como se indica en la siguiente imagen que aparece en la pantalla en la modalidad de profundidad o de profundidad pronosticada.



Inclinación supuesta de cero

Pantalla en la modalidad de profundidad

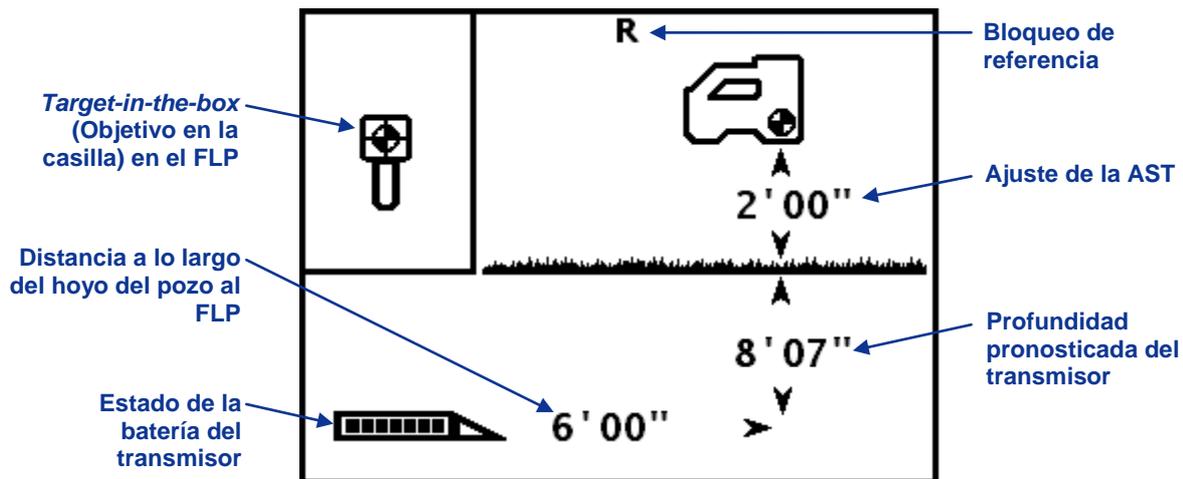
Desde la pantalla en la modalidad de localización, oprima el gatillo para entrar a la pantalla en la modalidad de profundidad. Esta pantalla muestra el estado de la batería del transmisor. También proporciona una lectura de profundidad y otros datos acerca de la posición del transmisor con respecto al receptor.



Pantalla en la modalidad de profundidad del receptor en la LL con la AST activada (Gatillo oprimido)

Pantalla de visualización de la profundidad pronosticada

Cuando el receptor es colocado en el punto de localización delantero o trasero (FLP o RLP, por sus siglas en inglés) y se mantiene presionado el gatillo, verá la pantalla de profundidad pronosticada. El valor de la profundidad pronosticada y la distancia horizontal solamente son válidos si el receptor está en el FLP y tiene un valor de inclinación verificable. La inclinación se verifica mediante una señal válida de balanceo/inclinación en el receptor o por el usuario cuando el receptor asume una inclinación de cero. Vea la sección de *Localización* para obtener mayor información sobre los puntos de localización y el posicionamiento del receptor en los puntos de localización.



Pantalla de profundidad pronosticada del receptor en el FLP con la AST activada (Gatillo oprimido)

Símbolos estándar de la pantalla de visualización del receptor

	Balaceo del transmisor – Muestra la posición de balanceo del transmisor. Un punto sólido indica la posición de balanceo y el valor de balanceo aparece en el centro del reloj. Cuando se utiliza el la modalidad de desfasamiento de balanceo, aparecen las letras “RO” en la parte inferior izquierda.
	El símbolo de advertencia – Aparece cuando se ha presentado una falla en la auto-verificación.
	Medidor de actualización de balanceo/inclinación – Muestra la calidad de la recepción de datos desde el transmisor (específicamente, velocidad de datos). Esta característica le permite saber si está en un área de interferencia o si está alcanzando el límite del alcance del transmisor.
	Ángulo de inclinación del transmisor – El número a un lado de este ícono en la pantalla en modalidad de localización indica la inclinación del transmisor. También es el ícono de selección del menú para cambiar las unidades de ángulo de inclinación entre porcentaje y grados.
	Fuerza de la señal del transmisor – El número a un lado de este ícono en la pantalla en la modalidad de localización indica la intensidad de la señal del transmisor. Durante una falla de calibración, una flecha hacia arriba o hacia abajo con este ícono indica si la intensidad de la señal es muy alta o muy baja, respectivamente.
	Temperatura de transmisor – El número junto a este ícono muestra la temperatura del transmisor (Fahrenheit cuando las unidades de profundidad se encuentran en pies o pulgadas, Celsius cuando las unidades de profundidad están en metros). Una flecha hacia arriba o hacia abajo y un cambio en el nivel del termómetro acompañarán a un cambio en la temperatura. El ícono mostrará vapor y parpadeará cuando el transmisor se caliente de manera peligrosa, indicando que el transmisor debe ser enfriado de manera inmediata o se dañará.
	Ícono del receptor – Indica la posición del receptor con respecto al terreno para la función de altura sobre el terreno (AST), lecturas de profundidad, el procedimiento de calibración de dos puntos y la función de conducción remota.
	Nivel del terreno – Representa el terreno para la función de AST, lecturas de profundidad y el procedimiento de calibración de dos puntos.
	Ícono de localización – Representa una vista aérea del receptor. El cuadrado en la parte superior de este ícono es referido como la “casilla” en los términos de localización del <i>target-in-the-box</i> (objetivo en la casilla) y <i>line-in-the-box</i> (línea en la casilla).
	Localizar objetivo – Representa los puntos de localización frontal y trasero (FLP y RLP). Cuando aparece la línea de localización, el objetivo de localización se volverá un círculo sólido (bola) que representa el punto aproximado de localización. Ver la sección de <i>Localización</i> .
	Línea de localización – Representa la línea de localización (LL). La LL se encuentra en algún lugar entre los puntos delantero y trasero de localización solamente después de que se haya obtenido un punto de referencia. Ver la sección de <i>Localización</i> .
R	Bloqueo de referencia – Indica que se ha obtenido una señal de referencia para localizar el transmisor. Ver la sección de <i>Localización</i> .
	Batería/cabeza de perforación del transmisor – Representa la vida remanente de la batería del transmisor cuando se utilizan baterías alcalinas (aquí se muestra completamente cargada). También se utiliza para representar la posición de la cabeza de perforación con respecto al receptor en la pantalla de profundidad.
	Batería de receptor – Representa la vida remanente de la batería del receptor (aquí se muestra a un 80% de carga). Mostrado en la pantalla del menú principal. Cuando está vacío, el ícono aparecerá en la pantalla en la modalidad de localización y parpadeará, lo que significa que es crítico cambiar la batería inmediatamente.
	Conducción remota – Permite activar, desactivar o programar la opción de conducción remota a una nueva profundidad de referencia.
	El ícono del globo – Identifica el número de la designación regional que aparece en la pantalla de inicio del receptor; debe coincidir con el del compartimento de la batería del transmisor.
	Mensaje para hacer clic con el gatillo – Aparece en las pantallas de calibración para indicar que se requiere hacer un clic con el gatillo.

Transmisor

Tipos de transmisores SE

DCI fabrica dos transmisores operados por baterías para usarse con el sistema SE: el transmisor ST de alcance estándar y el transmisor SES de corto alcance. Ambos transmiten una señal a 12 kHz y proporcionan lecturas de inclinación en incrementos de 1% ó 1° (de 0% a 100% ó 0° a 45°).

El transmisor se ajusta dentro de la caja de perforación y emite señales electromagnéticas que el receptor SE “oye”. El receptor convierte estas señales para mostrar la localización, posición y rumbo de la cabeza de perforación en el receptor y en las pantallas remotas. Una ranura de alineación en la parte frontal ayuda a la alineación apropiada del transmisor en la caja.

El transmisor y el receptor deben tener números de designación regional que coincidan para asegurar que cumplan con los requisitos locales de operación. El número de designación regional del transmisor se localiza dentro del ícono del globo (🌐) cerca del número de serie en el compartimiento de la batería del transmisor ST y en la tapa frontal del transmisor SES. Este número debe coincidir con el de su receptor para una comunicación adecuada (ver la Sección de *Receptor*).



Transmisor ST de alcance estándar

El transmisor ST de alcance estándar proporciona un alcance de profundidad de aproximadamente 50 pies (15.2 m). Esto mide 15 pulgadas (38.1 cm) de largo y 1.25 pulg (3.175 cm) de diámetro. El transmisor SES de corto alcance proporciona un alcance de profundidad de aproximadamente 15 pies (4.6 m) y es de 8 pulgadas (20.32 cm) de largo y 1.00 pulg (2.54 cm) de diámetro.



Transmisor SES de corto alcance con acercamiento a la tapa delantera

NOTA: El alcance de cualquier transmisor con cualquier receptor DCI depende del nivel de interferencia en el lugar en que se está trabajando. El alcance disminuye a medida que la interferencia aumenta.

Baterías y encendido/apagado

El transmisor ST de alcance estándar requiere ambos dos baterías alcalinas tamaño C o una batería de litio DCI SuperCell. El transmisor SES de corto alcance requiere de una batería alcalina AA.

NOTA: Nunca utilice baterías dañadas o que no sean de litio DCI. Las baterías DCI SuperCell son fabricadas de acuerdo a especificaciones militares. El uso de baterías de litio dañadas o de menor calidad puede dañar el transmisor y/o la caja, e invalidarán la garantía de DCI.

Instalación de las baterías/encendido

El transmisor es encendido una vez que se han instalado las baterías de manera apropiada. Para instalar las baterías, primero retire la cubierta de las baterías girándola en sentido contrario a las manecillas de reloj. Después inserte primero el terminal del positivo de las baterías en el compartimiento de las baterías y vuelva a colocar la cubierta de las baterías, asegurándose que toque el fondo para conseguir un sellado apropiado. Cuando se utilicen dos baterías tamaño C en los transmisores ST, el rendimiento se mejora si se coloca un resorte entre las baterías, tal como se muestra a continuación.



Instalación de baterías de transmisor con resorte a prueba de vibración

Utilice un receptor compatible para verificar la señal desde el transmisor. Se debe observar una lectura de balanceo, inclinación e intensidad de la señal en el receptor.

Estado de la batería del transmisor



Cuando se utilicen baterías alcalinas, el símbolo del estado de la batería en la parte inferior de la pantalla en la modalidad de profundidad del receptor indicará la vida remanente de la batería. Cuando se utiliza una batería DCI SuperCell en el transmisor ST, el símbolo de estado de la batería aparecerá lleno hasta justo antes de que la batería quede sin carga.

NOTA: Ya que la batería SuperCell aparecerá como cargada hasta justo antes de que se descargue, debe llevar un registro de las horas de uso de la batería SuperCell.

Modalidad para hibernar (Paro automático)/Apagado

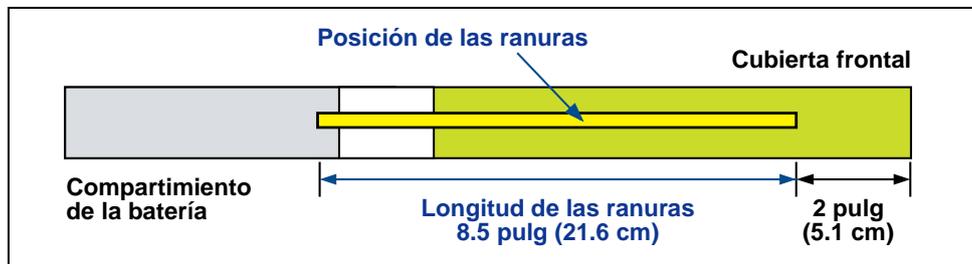
Los transmisores SE ingresarán en la modalidad para hibernar y dejarán de transmitir para conservar batería si se quedan inmóviles por más de 15 minutos. Para “despertar” el transmisor, gire la sarta de perforación.

Una pequeña cantidad de carga continuará drenando desde las baterías mientras que el transmisor está en la modalidad de reposo. Para conservar la vida de la batería, no las deje en el transmisor, cuando pueden ser retiradas fácilmente, y siempre quite las baterías cuando no se esté utilizando el transmisor.

Requisitos de la caja del transmisor

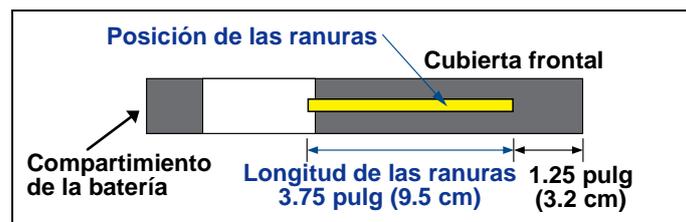
Para un alcance máximo del transmisor y vida máxima de su batería, las ranuras en la caja de perforación deben cumplir con los requisitos mínimos de longitud y ancho y deben ser colocadas correctamente. DCI recomienda por lo menos tres ranuras separadas de manera equitativa alrededor de la circunferencia de la caja. Las ranuras deben tener un ancho mínimo de 1/16 ó 0.0625 pulgadas (1.6 mm). Para precisión, las mediciones de ranura deben ser tomadas desde adentro de la caja.

Para el transmisor ST de alcance estándar (15 pulg/38.1 cm de largo), las ranuras deben ser de por lo menos 8.5 pulgadas (21.6 cm) de largo y estar a por lo menos 2 pulg (5.1 cm), pero a no más de 3 pulg (7.6 cm) de la parte frontal del transmisor, tal como se muestra a continuación.



Requisitos de las ranuras de la caja del transmisor ST

Para el transmisor SES de corto alcance (8 pulg/20.32 cm de largo), las ranuras deben ser de por lo menos 3.75 pulg (9.5 cm) de largo y estar a por lo menos 1.25 pulg (3.2 cm) de la parte frontal o extremo de la tapa indicadora del transmisor, tal como se muestra a continuación.



Requisitos de las ranuras de la caja del transmisor SES

El transmisor debe ajustarse firme en la envoltura. Pudiera ser necesario envolver el transmisor con cinta o con anillos en O, y/o utilizar un adaptador para envolturas de taladros más grandes. Para mayor información comuníquese con Servicio al Cliente de DCI.

La ranura de alineación en la cubierta frontal del transmisor debe ajustarse en la espiga estabilizadora (cuña) en la caja para una alineación apropiada del transmisor en la caja. Cuando el cabezal de perforación se encuentra en la posición de las 12 horas en punto no coincide con la del transmisor, utilice la función de desfase de balanceo para mostrar los valores de balanceo apropiados. Consulte "Configuración de desfase de balanceo" en la Sección del *Receptor*.

Actualizaciones de temperatura e indicador de sobrecalentamiento

Los transmisores SE están equipados con un termómetro digital interno. La temperatura interna del transmisor es enviada al receptor y a la pantalla remota cada 2 segundos. Esta temperatura se muestra en la parte inferior derecha del receptor y en las pantallas remotas a un lado del símbolo de temperatura del transmisor . Consulte la sección *Pantalla remota* si tiene una unidad SED remota o consulte el manual del operador que se entrega con su pantalla remota para saber cómo es que su unidad remota muestra gráficamente la temperatura del transmisor.

NOTA: Ya que el termómetro digital está adentro del transmisor, toma tiempo transferir al transmisor los incrementos de temperatura debido a las condiciones externas de perforación. Cualquier incremento en la temperatura debe ser atendido rápidamente para evitar daños irreversibles.

Las temperaturas normales de perforación están dentro de una variación de 64 °F (16 °C) a 104 °F (40 °C). Se debe suspender la perforación cuando las temperaturas excedan los 95 °F (35 °C), para permitir el enfriamiento. Una vez que la temperatura alcance los 118 °F (48 °C), el ícono de termómetro cambiará para mostrar vapor y parpadeará: . En este momento, el transmisor se ha calentado de manera peligrosa y debe ser enfriado de manera inmediata o se dañará.

Para detener los incrementos de temperatura y enfriar el transmisor, disminuya la velocidad o detenga la perforación y/o agregue más fluido de perforación.

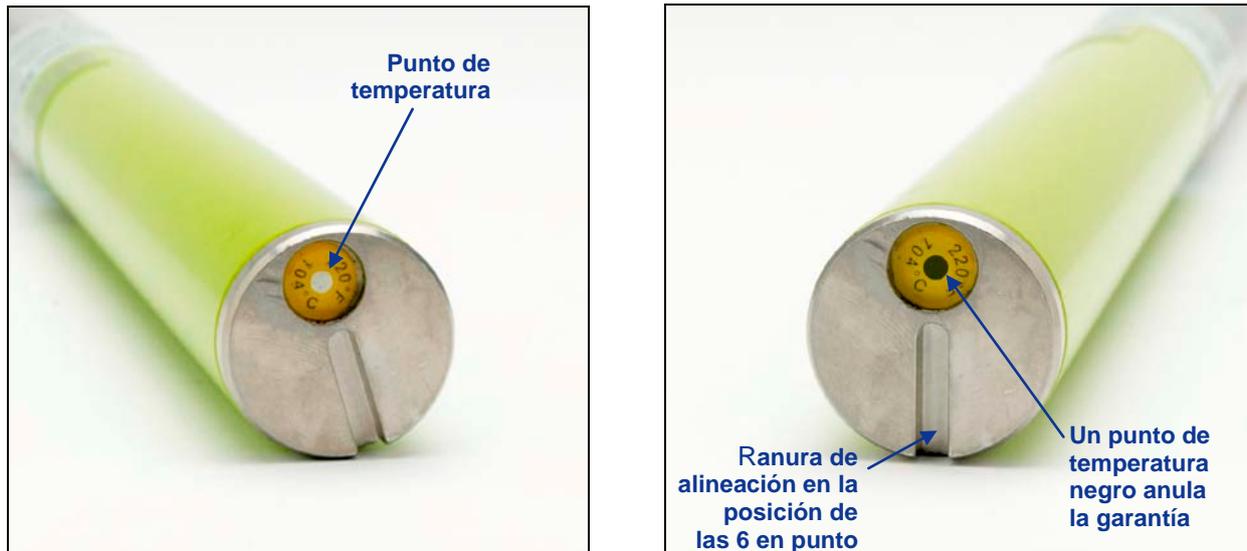
Tonos de advertencia de temperatura del transmisor

Los tonos audibles emitidos por el receptor SE y la pantalla remota para indicar un incremento en la temperatura del transmisor se encuentran resumidos en la siguiente tabla.

Temperatura	Tonos de advertencia
Por debajo de los 61 °F (16 °C)	No se emite ningún tono audible para los incrementos de temperatura.
61–97 °F (16–36 °C)	Secuencia de doble pitido audible (pitido-pitido) para cada incremento de 4 °C en la temperatura.
104–111 °F (40–44 °C)	Dos secuencias de doble pitido (pitido-pitido, pitido-pitido) para cada incremento de 4 °C en la temperatura. NOTA: Se requiere tomar acciones para enfriar el transmisor.
118–133 °F (48–56 °C)	Tres secuencias de doble pitido (pitido-pitido, pitido-pitido, pitido-pitido) para cada incremento de 4 °C en la temperatura. NOTA: El enfriamiento es crítico para evitar daños irreversibles.
Arriba de los 140 °F (60 °C)	Tres secuencias de doble pitido cada 5 segundos en la pantalla remota y cada 20 segundos en el receptor. NOTA: La advertencia significa condiciones peligrosas de perforación; ya se pudieron haber provocado daños irreversibles.
Arriba de los 176 °F (80 °C)	El transmisor SES se apaga.
180 °F (82 °C)	El indicador de sobrecalentamiento (punto de temperatura) del transmisor SES se pone negro (vea abajo).
Arriba de los 183 °F (84 °C)	El transmisor ST se apaga.
220 °F (104 °C)	Los indicadores de sobrecalentamiento (puntos de temperatura) del transmisor ST se pone negro (vea abajo).

Indicador de sobrecalentamiento del transmisor (punto de temperatura)

El transmisor tiene un indicador de sobrecalentamiento (punto de temperatura) en la cubierta frontal. El punto de temperatura tiene un anillo amarillo exterior con un punto blanco de 1/8 pulgadas (3 mm) en el centro. El punto blanco cambiará de color si el transmisor es expuesto a calor excesivo.



Cubierta frontal del transmisor que el punto de temperatura, ranura indicadora y el punto de temperatura negro.

Si el punto de temperatura cambia a color plateado o gris, entonces el transmisor ha sido expuesto a calor que no excede las especificaciones. Si el punto de temperatura está negro, entonces el transmisor ha sido expuesto a temperaturas por arriba de los 220 °F (104 °C) para un transmisor ST y 180 °F (82 °C) para un transmisor SES ya no se debe utilizar. La garantía de DCI será inválida para cualquier transmisor que se haya sobrecalentado (punto negro) o al cual se le haya retirado su punto de temperatura.

Evite el sobrecalentamiento del transmisor utilizando técnicas apropiadas de perforación. Suelos abrasivos, inyectores tapados, flujo de lodo inadecuado y lodo mal mezclado, son algunos de los factores que pueden contribuir significativamente al sobrecalentamiento de un transmisor.

Notas

Pantalla remota



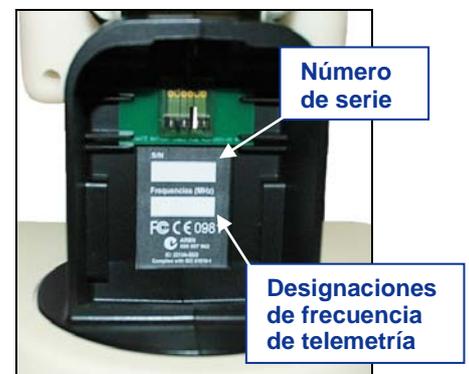
Pantalla SE DigiTrak (SED)

Descripción general

La pantalla DigiTrak SE (SED) está diseñada para usarse solamente con receptores SE. Proporciona al operador del equipo de perforación información del receptor acerca de la profundidad, orientación y estado del transmisor. La unidad SED remota es energizada mediante una batería DCI de NiMH y se opera usando un botón pulsador para encender y apagar la unidad, para abrir menús, seleccionar elementos del menú y para ajustar el contraste de la pantalla. Esta sección explica estas operaciones y proporciona instrucciones para leer la información que se muestra en las pantallas.

Con su equipo DCI se suministra una antena externa de telemetría de 13 pulgadas (33 cm). Esta se instala sobre la pantalla remota para mejorar la recepción de la señal hasta 1000 pies (305 m) con la línea visual al receptor.

Para cumplir con los requisitos locales y para una correcta comunicación, una de las designaciones de frecuencia es mostrada en la etiqueta del número de serie del compartimiento de la batería de la unidad remota (ver la foto de la derecha), que debe coincidir con la que se muestra en el receptor. La designación de la frecuencia del receptor se localiza en la etiqueta del número de serie dentro del compartimiento de la batería del receptor (consulte la sección de *Receptor*).



Etiqueta del número de serie SED

Instalación y extracción del paquete de batería

El paquete de baterías DCI NiMH se instala en el compartimiento de baterías del SED remoto, para dar potencia a la pantalla remota.

Para instalar el paquete de baterías, sosténgalo con la pestaña hacia arriba y alejado de la unidad SED remota, en seguida introdúzcalo dentro del compartimiento de la batería. El paquete de batería está correctamente instalado cuando la pestaña se engancha y la batería está al ras de la unidad remota, tal como se muestra en la foto a la derecha.

Para desmontar la batería, oprima hacia abajo la lengüeta de la batería y retírela de la unidad remota, hasta que la lengüeta sea liberada.



Unidad SED remota con el paquete de batería instalado

Potencia encendida/apagada

La unidad se podrá operar una vez que haya instalado un paquete de baterías con carga en la unidad SED remota. Las funciones de encendido y apagado son las siguientes.

Encendido – Pulse el botón al frente de la unidad remota durante un medio segundo o más. Usted escuchará un sonido y aparecerá la pantalla principal.

Apagado – Presione y suelte el botón en el frente del remoto para ingresar a la pantalla del menú principal. Presione el botón para resaltar la opción del menú de apagar (ver "Menú Principal" más adelante en esta sección), y luego sostenga el botón hasta que escuche cuatro pitidos largos, que indican que la unidad se apagó.

Botón pulsador

La interface de usuario del botón pulsador en la unidad SED remota funciona de manera parecida al gatillo en el receptor SE. Al hacer clic sobre el botón, contra oprimir el botón, dará por resultado diferentes acciones.

Hacer clic – Pulsar y soltar rápidamente el botón. Esta acción se utiliza para abrir el menú principal y a desplazarse a través de las opciones del menú.

Oprimir – Sostener el botón oprimido durante 1 segundo o más. Esta acción se utiliza para seleccionar los elementos del menú y para ajustar el contraste de la pantalla.

Tonos audibles

La unidad remota SED emite sonidos audibles para señalar encendido/apagado, cambios en el menú y el estado de pasar o fallar las acciones, tal como se describe a continuación. La unidad remota también emite tonos audibles cuando la temperatura del transmisor se incrementa (ver "Sonidos de advertencia de temperatura del transmisor" en la sección del *Transmisor*).

Encendido – Un pitido corto seguido por un pitido largo.

Apagado – Cuatro pitidos largos.

Señal de confirmación – Cuatro tonos audibles cortos para confirmar que la selección del menú ha sido ejecutada con éxito.

Señal de falla - Dos tonos audibles largos para indicar un problema con el concepto seleccionado del menú. Aparecerá una pantalla de falla. La pantalla de falla permanecerá hasta que haga clic en el botón.

Cómo ajustar el contraste de pantalla

Existen dos maneras de ajustar el contraste de la pantalla. El método más sencillo es sostener el botón aplicado con la unidad remota encendida en la pantalla principal. Suelte el botón cuando el contraste de la pantalla esté ajustado al nivel deseado. La otra forma es mediante el uso de la opción de ajuste de contraste en el menú principal (Ver "Menú principal" más adelante en esta sección).

Cómo ajustar el ángulo de visualización

La unidad SED remota le permite ajustar el ángulo de visualización en un amplitud de 180° a la izquierda/derecha, 90° hacia arriba/abajo y además girar la unidad 270° alrededor del centro de la pantalla.

Arriba/abajo – Afloje y oprima las dos perillas en la parte trasera de la pantalla remota, luego ajuste la pantalla tal como lo desee y apriete los botones. Si las perillas están flojas, la pantalla mantendrá su posición vertical solamente hasta que los botones se opriman simultáneamente o cuando la pantalla vibre. Por lo tanto, DCI recomienda apretar las perillas antes de perforar.



Afloje las perillas de la pantalla



Ajuste del ángulo de visualización



Apriete las perillas de la pantalla

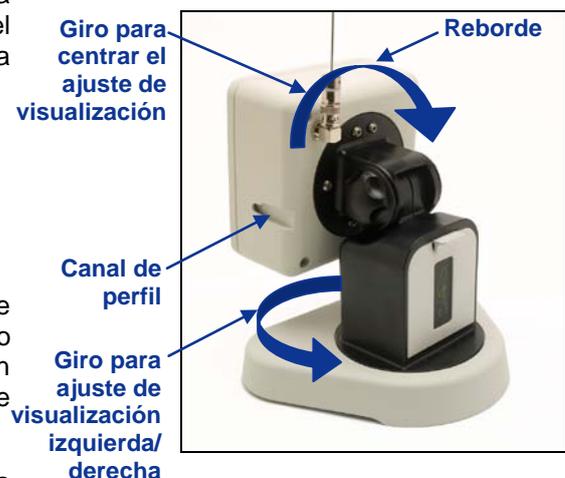
Izquierda/Derecha – Cuando la base magnética de la unidad SED remota está fija, usted puede ajustar el ángulo de visualización a la izquierda-derecha girando la pantalla sobre la base.

Centro – Con la base magnética fija, sujete la pantalla y gírela a la orientación deseada.

Conexión y extracción de la visera

La visera desmontable en la unidad SED remota protege la pantalla de las condiciones ambientales tales como lluvia y sol. La visera se mantiene en su lugar mediante un reborde en la parte superior de la pantalla y mediante canaletas a los lados de la pantalla.

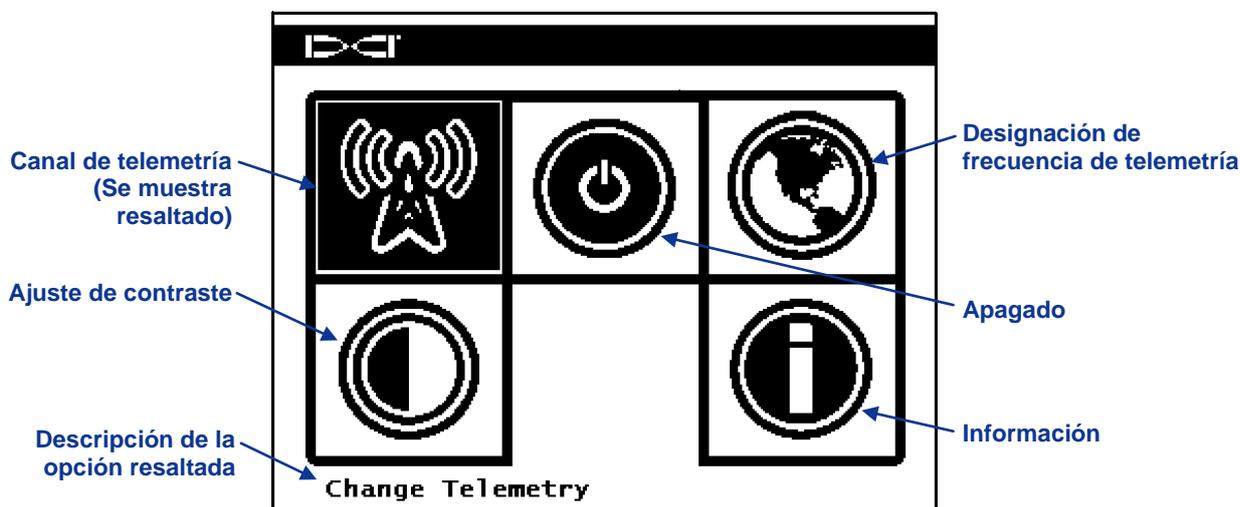
Para instalar la visera, deslice los pasadores sobre la visera a lo largo de los canales a los lados de la pantalla hasta que la visera quede bloqueada sobre el reborde. Para extraer la visera, empuje la visera de regreso sobre el reborde y a lo largo de los canales.



Lado posterior de una unidad SED remota

Menú principal

El ingreso al menú principal es oprimiendo el botón en la pantalla. Éste muestra las opciones del menú con la opción en canal de telemetría resaltada de manera automática para la selección. Si en 5 segundos no se hace una selección, la pantalla regresará a la visualización principal.



Pantalla de menú principal SED

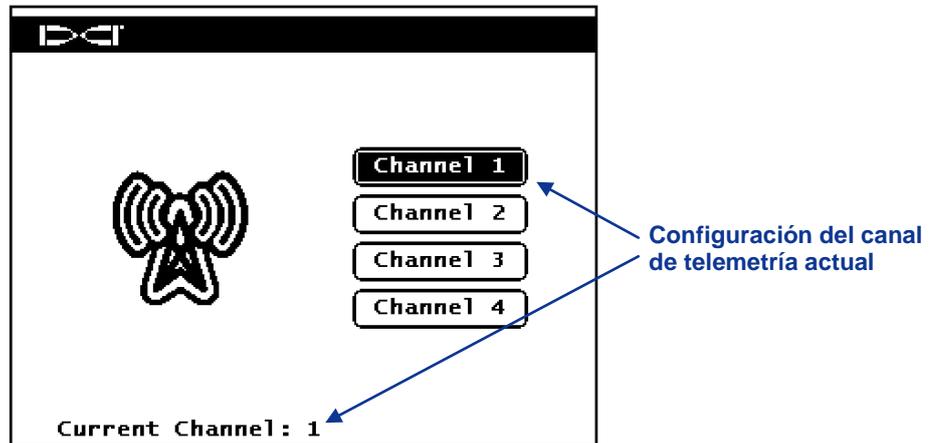
Sostenga oprimido el botón para seleccionar la opción de canal de telemetría o pulse el botón para avanzar a la opción de apagar. Cada vez que se pulse el botón en esta pantalla, el siguiente elemento del menú se resaltará para la selección. Conserve oprimido el botón para seleccionar uno de los elementos resaltados. Suelte el botón después de escuchar la señal de confirmación, indicando que el elemento fue seleccionado con éxito. La tabla siguiente tiene una lista de las opciones del menú principal y el resultado que se obtiene al seleccionar cada elemento en el mismo.

Opciones del Menú principal SED

	Canal de telemetría – Abre las opciones del canal de telemetría: 1, 2, 3 y 4. La unidad remota y el receptor deben ajustarse al mismo canal y debe tener la misma designación de frecuencia de telemetría. Vea las instrucciones a continuación.
	Apagado – Apaga la unidad. Conforme la unidad se apaga se emitirán cuatro tonos largos audibles.
	Designación de frecuencia de telemetría – Abre las opciones de la región de telemetría. Si necesita cambiar esta configuración, llame a DCI para determinar cuál es la configuración requerida en su área y para verificar que coincida con la frecuencia del receptor.
	Ajuste de contraste – Le permite ajustar el contraste de la pantalla. Vea las instrucciones a continuación.
	Información – Muestra información del sistema, tal como versión del programa, número de serie y configuración actual.

Menú de canal de telemetría

Cuando se selecciona la opción de canal de telemetría en el menú principal, aparecerá la siguiente pantalla en la que se resalta el canal de telemetría actual en la parte inferior de la pantalla, tal como se muestra a continuación.



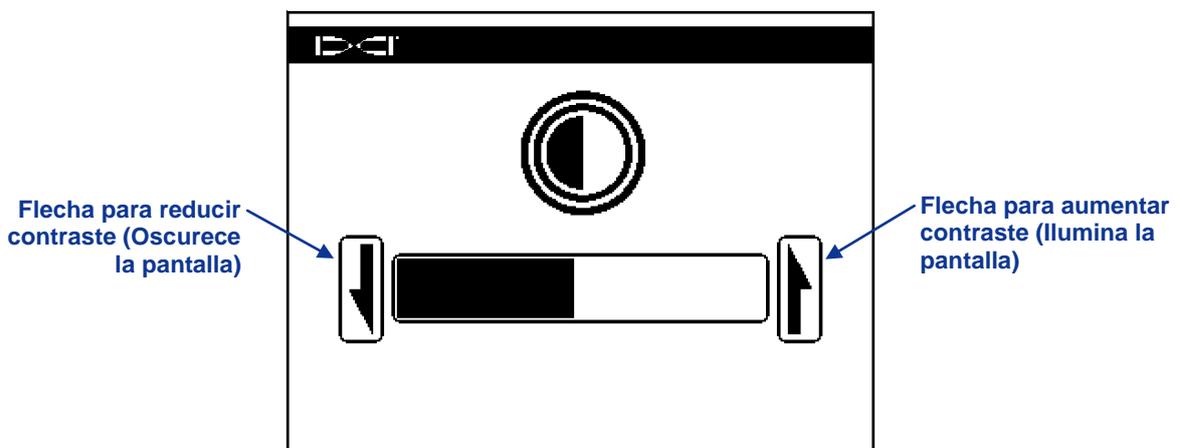
Menú de canal de telemetría

Cada vez que se pulse el botón, se resaltará la siguiente opción de canal de telemetría. Conserve oprimido el botón para seleccionar el canal resaltado. La configuración del canal actual en la parte inferior de la pantalla cambiará, escuchándose una señal de confirmación y la pantalla regresará a la visualización principal.

Ajuste de contraste

El contraste de la pantalla se puede ajustar desde la pantalla del menú principal sosteniendo el botón de la pantalla y soltando el botón cuando se alcance el nivel deseado.

También puede ajustar el contraste de la pantalla utilizando la opción de ajuste de contraste. Cuando se selecciona esta opción del menú principal, aparece la siguiente pantalla.



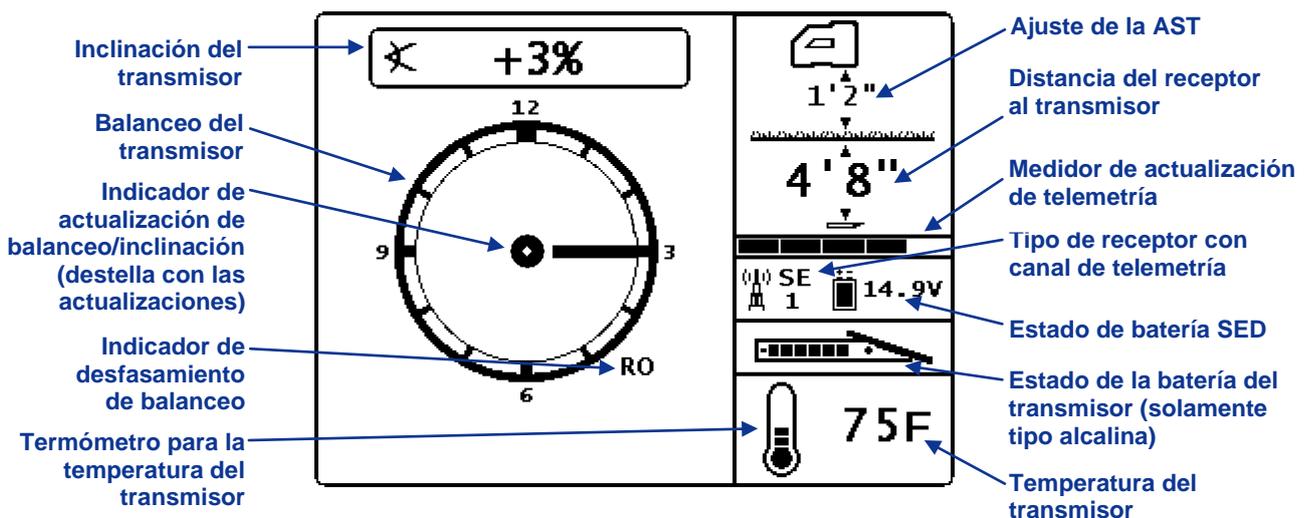
Ajuste del contraste de la pantalla

En esta pantalla, haga clic en el botón en la unidad remota para resaltar la acción deseada: ya sea para reducir el contraste (flecha izquierda), o para aumentar el contraste (flecha derecha). Ajuste el contraste sosteniendo el botón en la unidad remota durante un segundo completo, después de que haya seleccionado la flecha de reducción o aumento de contraste. Cada vez que se presiona el botón de ejecución y se sostiene durante un segundo completo, el contraste cambiará de manera gradual. Cuando el contraste queda ajustado al nivel deseado, deje de oprimir el botón en la unidad remota para regresar a la pantalla principal.

Pantallas

Pantalla de visualización principal

La pantalla de visualización principal es la pantalla predeterminada que usted verá al encender la unidad SED remota. Ésta muestra la inclinación, balanceo, estado de la batería y la temperatura. La pantalla principal también muestra el estado de la batería de la unidad SED, el tipo de receptor, el canal de telemetría, medidor de actualización de telemetría y la información de conducción remota (si está programado). Para salir de esta pantalla en cualquier momento, haga clic en el botón en la unidad remota para ingresar a las opciones del menú.



Pantalla de visualización principal SED

El medidor de actualización de telemetría muestra la cantidad de señal que se está recibiendo. Si se está recibiendo menos información, se muestran menos barras en el medidor. Si el medidor está bajando o si se encuentra bajo, debe esperar antes de tomar decisiones acerca de la dirección para garantizar que se obtenga la información correcta. Cuando el medidor está vacío, no se está recibiendo información de telemetría y desaparecerá toda la información del transmisor.

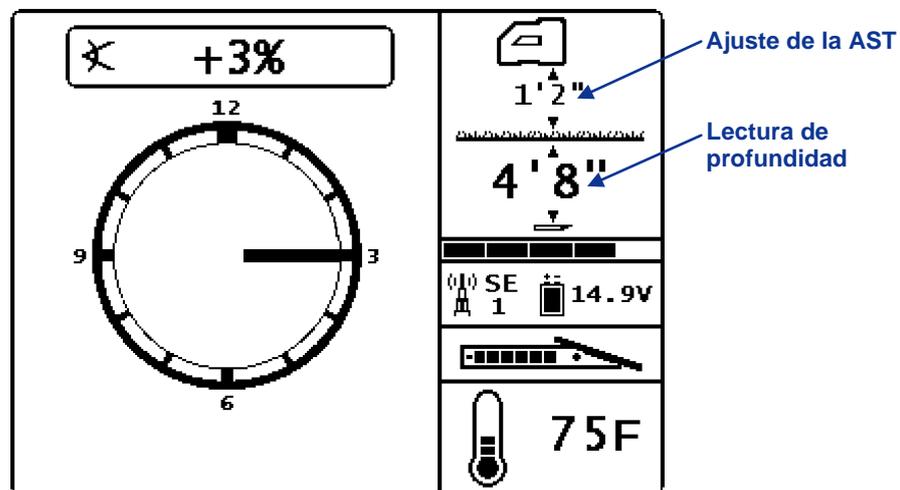
El indicador de desfasamiento de balanceo (símbolo RO) aparecerá solamente si se ha activado la función de desfasamiento de balanceo en el receptor.

Si no se ha programado un valor de altura sobre el terreno, el ícono del receptor se mostrará como en el terreno y no se mostrará ningún valor de AST.

Pantalla de visualización de profundidad

La profundidad o la profundidad pronosticada del transmisor puede observarse en la pantalla remota, pero solamente cuando el receptor se encuentra colocado en la línea de localización (LL) o en el punto delantero de localización (FLP) con su gatillo oprimido. Ver la Sección *Localización* para mayor información sobre colocar correctamente del receptor.

Cuando el receptor se posiciona en LL con el gatillo activado, la pantalla de la unidad SED cambiará para mostrar la lectura de profundidad con las flechas apuntando hacia el terreno y hacia el cabezal de perforación. Cuando se enciende la función de altura sobre el terreno, el ícono del receptor se muestra elevado encima del terreno y se muestra el ajuste de la AST. En la siguiente figura podrá ver que el ajuste AST es de 1 pie - 10 pulg para indicar que el receptor se encuentra a esa distancia por encima del terreno. Para mayor información sobre el ajuste de la AST, vea "Menú de la Altura Sobre nivel del Terreno (AST)" en la sección del *Receptor*.



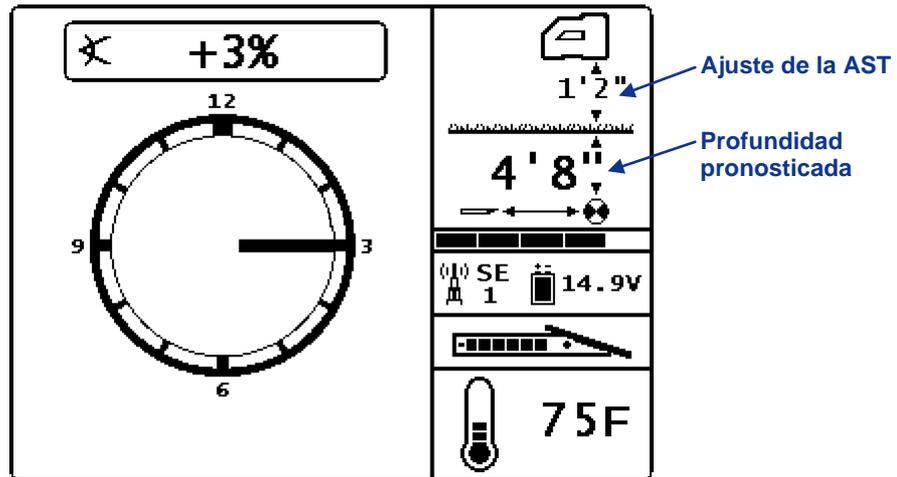
Pantalla de profundidad de la SED en línea de localización con la AST activada

La profundidad se mostrará durante 10 segundos después de que se suelta el gatillo en el receptor, y luego la pantalla regresa a la pantalla principal.

Si no se ha programado un valor de altura sobre el terreno, el ícono del receptor se mostrará como en el terreno y no se mostrará ningún valor de AST.

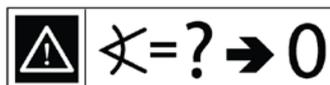
Pantalla de visualización de la profundidad pronosticada

La pantalla de profundidad pronosticada aparece cuando el receptor se coloca en FLP o en RLP (punto trasero de localización) y con el gatillo oprimido. Sin embargo, la profundidad pronosticada sólo es válida en el FLP. La pantalla de profundidad pronosticada mostrará unas flechas apuntando al receptor y el punto de profundidad pronosticada adelante del transmisor. Para más información acerca de la profundidad pronosticada, véase la sección de *Localización*.



Pantalla de profundidad pronosticada SED con la AST encendida

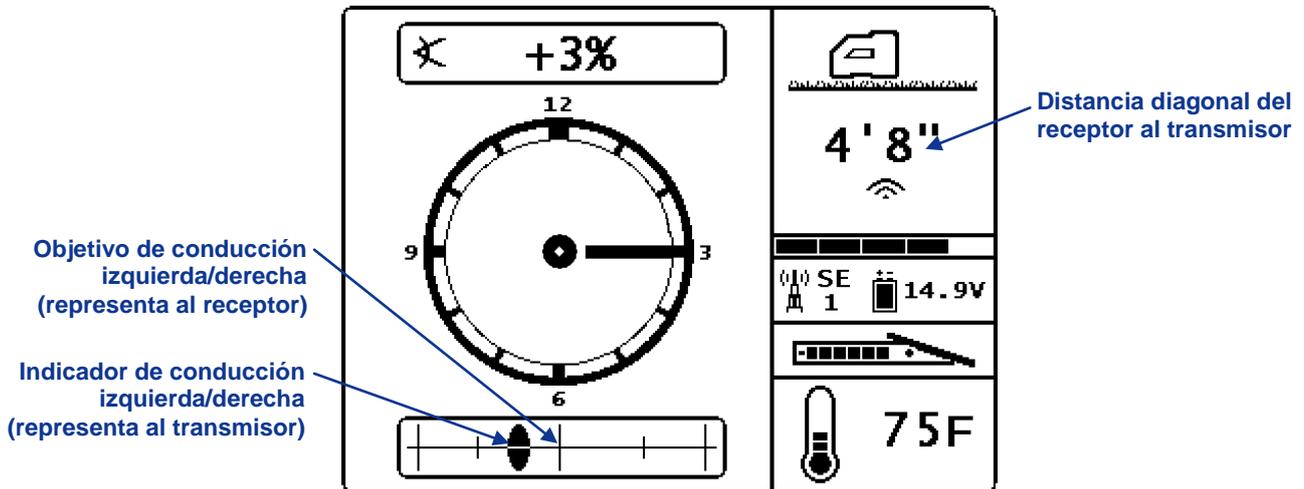
Cuando la información de la inclinación del transmisor no se puede obtener en el receptor debido a restricciones del alcance o por interferencia, la unidad remota supondrá que el transmisor tiene una inclinación de cero para las lecturas de profundidad pronosticada. En este caso, la unidad remota mostrará la inclinación del transmisor tal como se muestra a continuación.



Inclinación supuesta de cero

Pantalla de visualización de conducción remota

La pantalla de conducción remota, que se muestra a continuación, aparecerá cuando se haya encendido la función de conducción remota en el receptor. Consulte "Menú de conducción remota" en la sección *Receptor* para mayor información.



Pantalla de conducción remota de SED

La información de conducción remota es correcta solamente cuando el receptor se encuentra correctamente ubicado delante del punto delantero de localización y dentro de los límites de alcance del transmisor y de la unidad remota. Consulte la sección *Conducción remota* para mayor información sobre la posición correcta del receptor.

Notas

Cargador de baterías

Descripción general



Sistema de cargador de baterías del sistema SE

El sistema de cargador de baterías (SBC) de DCI SE incluye un cable eléctrico para CA, una unidad de potencia conectada al cargador de baterías y dos paquetes de baterías NiMH recargables. Los paquetes de baterías se usan para energizar al receptor SE. En el receptor SE se deben usar solamente paquetes de baterías DCI. El uso de otro tipo de baterías puede dar como resultado un daño al sistema y la anulación de la garantía. Aun cuando al receptor SE le puede colocar una batería DCI de litio-ion, en el cargador SBC **no puede** cargarse un paquete de baterías litio-ion.

El cargador de baterías opera desde una fuente de potencia de CA (100–240 V, 50–60 Hz, 0.35 A máx.). El cable para CA que se incluye con su sistema es el normal usado en su área global de operación.

Un paquete de baterías DCI NiMH completamente cargado proporcionará energía a un receptor tipo SE por aproximadamente 6 horas, antes de que sea necesario recargar. Una batería tardará aproximadamente 3 horas para recargarse. Si la potencia que alimenta al cargador se suspende al estar cargando una batería, el cargador se restablecerá e iniciará un nuevo ciclo de carga cuando se reanude la potencia.

NOTA: El paquete de baterías DCI de NiMH debe cargarse y descargarse dos veces, completamente, antes de obtener el rendimiento óptimo de la batería.

Este cargador de batería está diseñado solamente para uso en interiores y no debe exponerse al contacto con agua o polvo. Para evitar que se sobrecaliente, el cargador no debe cubrirse mientras esté en uso.

Configuración de energía

Conecte el cable de CA a la unidad de potencia y luego enchufe el cable dentro de un receptáculo de CA (toma de pared). Espere hasta que la lámpara LED cambie a color naranja antes de poner una batería a cargar.



Conecte un cable eléctrico de CA en la unidad de potencia

Carga del paquete de batería

Con el cargador de batería conectado a una fuente de voltaje y el LED color naranja iluminado, introduzca un paquete de baterías dentro del cargador de baterías. El paquete de baterías quedará al ras con el cargador de baterías cuando se introduce correctamente. No trate de cargar un paquete de baterías que no sean DCI ni un paquete de baterías DCI de litio-ion.

La lámpara LED permanecerá de color naranja mientras la batería inicia su proceso en el cargador. Cuando comienza a cargar, la lámpara LED cambiará a color rojo. Durante la etapa final de la carga, la lámpara LED cambiará a verde y luego destellará alternando con color naranja mientras la batería está llena al máximo. La batería queda cargada cuando la lámpara LED permanece en color verde. Se recomienda retirar la batería del cargador dentro de las siguientes 24 horas.

Después de conectar el cargador o sacar la batería, espere aproximadamente 15 segundos antes de colocar otro paquete de batería. El cargador de baterías está listo para cargar una batería cuando la lámpara LED cambia a color naranja.

Si la batería no alcanza su carga plena en 4 horas, el cargador cambia de forma automática a la modalidad de carga lenta para evitar que la batería se sobrecaliente.

LED	Modalidad de cargador
Naranja	Batería desconectada.
Naranja	Iniciación y análisis de batería (30 segundos aproximadamente).
Rojo	Carga rápida (3 horas aproximadamente).
Verde/Naranja destellando	Carga de relleno (15 minutos aproximadamente).
Verde	La batería está cargada; la modalidad de carga lenta ocurrirá hasta que se retire la batería (se recomienda retirar la batería dentro de las siguientes 24 horas).
Alternan el Rojo/Verde	Error. Contacte a DCI.

Localización



Localización en un área de alta interferencia con el receptor SE

Introducción

La localización con el sistema SE es relativamente sencilla e intuitiva, pero antes debe usted entender algunos conceptos básicos de la localización. Esta sección describe los puntos de localización y la línea de localización; la geometría de estos elementos con respecto al transmisor; las pantallas usadas durante el proceso de localización; y el método correcto para marcar los puntos de localización una vez que se identifican. A usted se le da el procedimiento estándar de localización, que incluye el rastreo “al vuelo”, y un método para rastrear el transmisor cuando no puede caminar sobre el mismo, llamado localización fuera de trayectoria de rastreo.

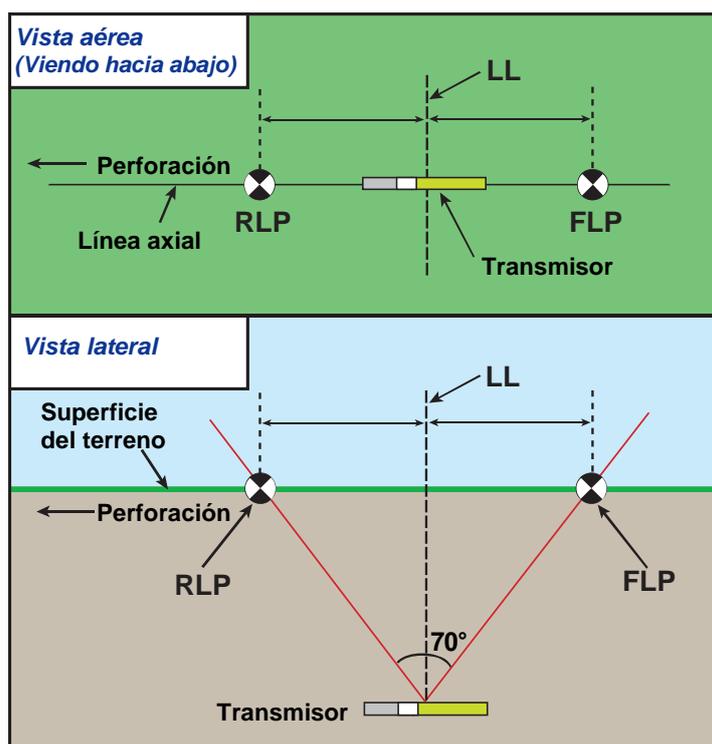
Para una explicación detallada acerca de cómo rastrear el transmisor cuando se encuentra inclinado y profundo, lea por favor la información que se proporciona en el *Apéndice B: Profundidad proyectada contra profundidad real y el desplazamiento delantero/trasero*.

Puntos de localización (FLP y RLP) y línea de localización (LL)

El receptor SE localiza al transmisor al detectar tres lugares específicos en el campo magnético del transmisor: los puntos de localización y la línea de localización. Los puntos de localización no se pueden distinguir uno del otro por el receptor. Estos representan puntos similares en el campo del transmisor al frente y detrás del transmisor. El punto de localización frontal (FLP) se encuentra al frente del transmisor y el punto de localización trasero (RLP) se encuentra detrás del transmisor. (Vea el *Apéndice B* para mayor información acerca del campo magnético del transmisor).

La línea de localización (LL) se extiende 90° a la izquierda y a la derecha del transmisor y representa la ubicación del transmisor entre el FLP y el RLP.

Un rastreo más preciso requiere del uso de las tres localizaciones para determinar la posición, rumbo y profundidad del transmisor. La alineación del FLP y el RLP revela el rumbo y la posición izquierda/derecha del transmisor. El LL determina la posición central y la profundidad del transmisor cuando el receptor está correctamente alineado entre el FLP y el RLP. El procedimiento completo para el rastreo se proporciona posteriormente en esta sección bajo "Método estándar para localización del transmisor".



Geometría de FLP, RLP y LL desde vistas elevadas (ojo de pájaro) y laterales

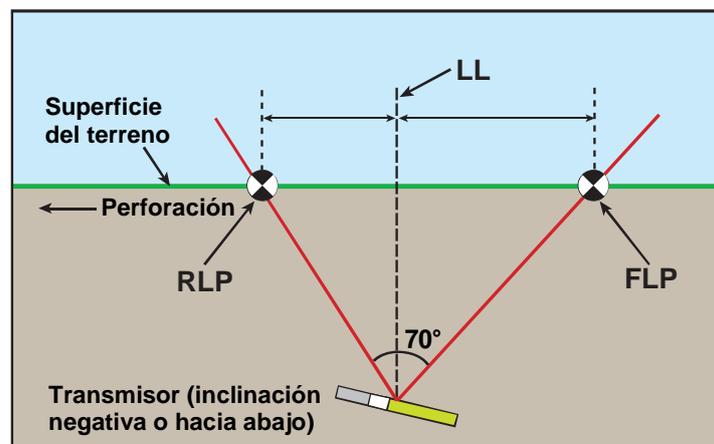
Note cómo el RLP y el FLP son distancias iguales desde la LL cuando el transmisor se encuentra a nivel.

NOTA: Si la inclinación del transmisor excede de $\pm 30\%$ (o de $\pm 17^\circ$) y/o la profundidad del mismo excede de 15 pies (4.6 m), la posición de la línea de localización quedará un tanto adelante o detrás de la posición real del transmisor. En estos casos, la profundidad mostrada en el receptor se refiere como la profundidad proyectada (ver *Apéndice B* para mayor información respecto a esta situación).

Efectos de profundidad, inclinación y topografía sobre la distancia entre FLP y RLP

En general, entre más profundo se encuentre el transmisor, lo más separados que estarán FLP y RLP. La distancia entre el FLP y el RLP con respecto a la localización de la LL están en función de la inclinación del transmisor y de la topografía. (Para más información, ver el *Apéndice B*).

Cuando la inclinación del transmisor es negativa, el FLP estará más lejos de la LL que el RLP (ver dibujo más adelante). Cuando la inclinación del transmisor es positiva, el RLP estará más lejos de la LL que el FLP. Si la superficie del terreno o la topografía presentan un declive pronunciado, las localizaciones del FLP y el RLP se verán afectadas con respecto a la LL, aun cuando el transmisor esté a nivel.



Efecto de la inclinación en la distancia entre FLP, RLP y LL

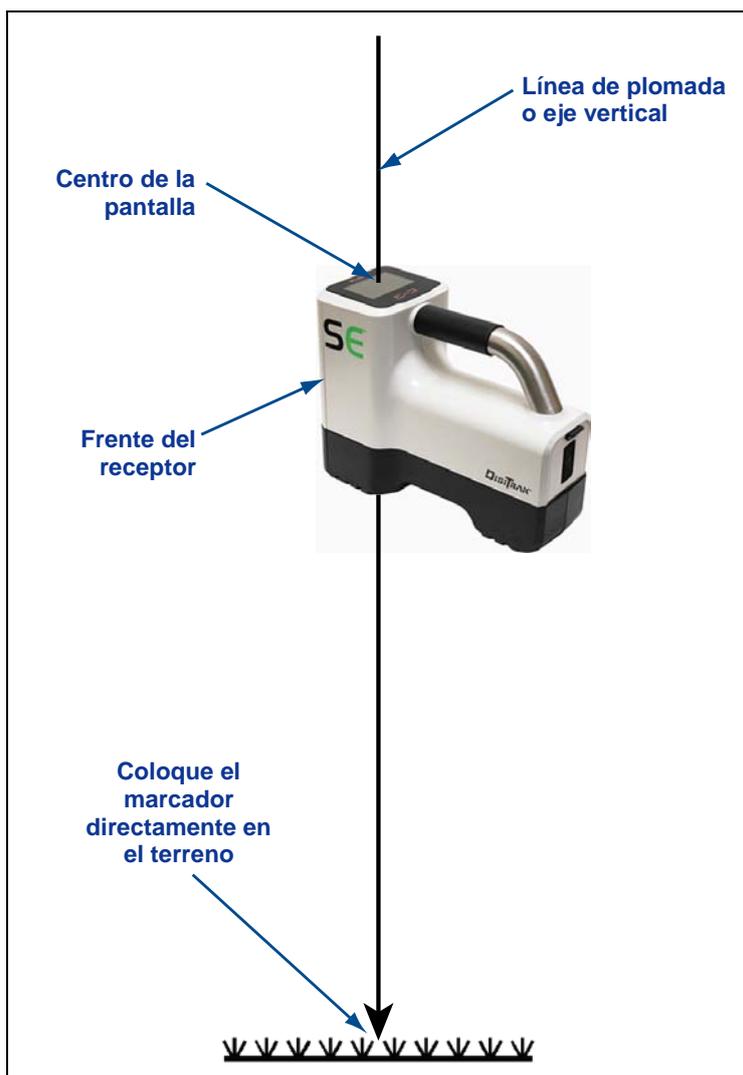
Note cómo RLP y FLP están a diferentes distancias de la LL cuando el transmisor tiene inclinación negativa (comparar con la figura en la página anterior, en la cual el transmisor está a nivel).

Es posible calcular la profundidad (por comparación con la lectura de la profundidad del receptor) usando la distancia entre los puntos de localización y de la inclinación del transmisor. Para más información, ver *Apéndice C: Cómo calcular la profundidad basándose en la distancia entre FLP y RLP*.

También es posible rastrear la línea de localización cuando no es posible localizar caminando encima del área, tal como cuando existe obstrucción en la superficie o cuando ocurre interferencia. Para mayor información acerca de esta función, que se llama localización fuera de la trayectoria, ver "Localización fuera de la trayectoria" al final de esta sección.

Marcación de los puntos de localización

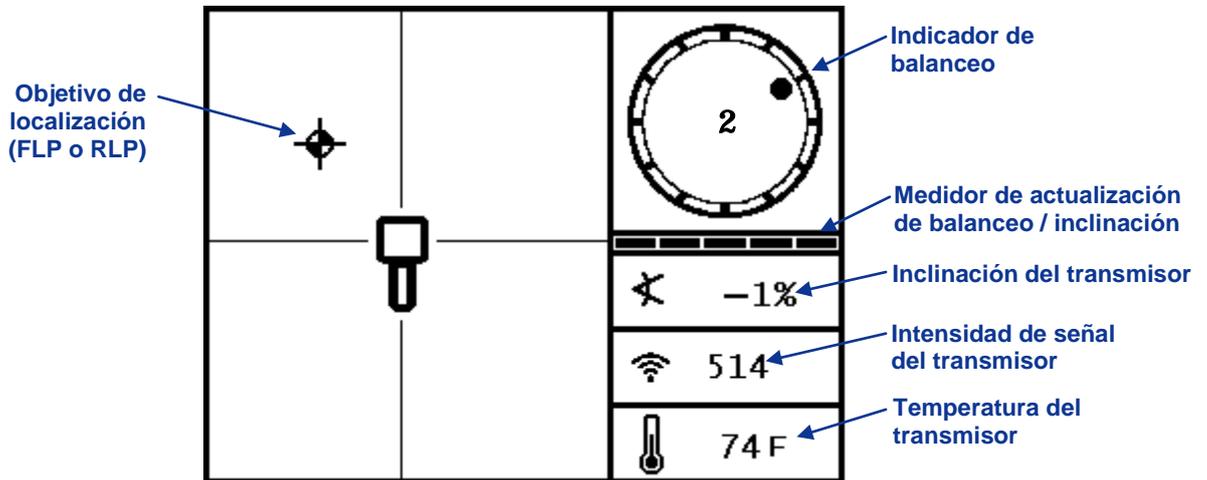
Los puntos de localización (FLP y RLP) y la línea de localización (LL) deben identificarse y marcarse con precisión durante el procedimiento de localización. Para marcar un punto de localización una vez que lo haya localizado, colóquese con el receptor al punto de localización. Ver hacia abajo el eje vertical a través del centro de la pantalla para proyectar una línea de plomada hacia el terreno (ver la siguiente figura). El punto donde ésta línea de plomada toca el terreno es la ubicación que usted debe marcar.



Línea de plomada para marcar los puntos de localización

Pantallas

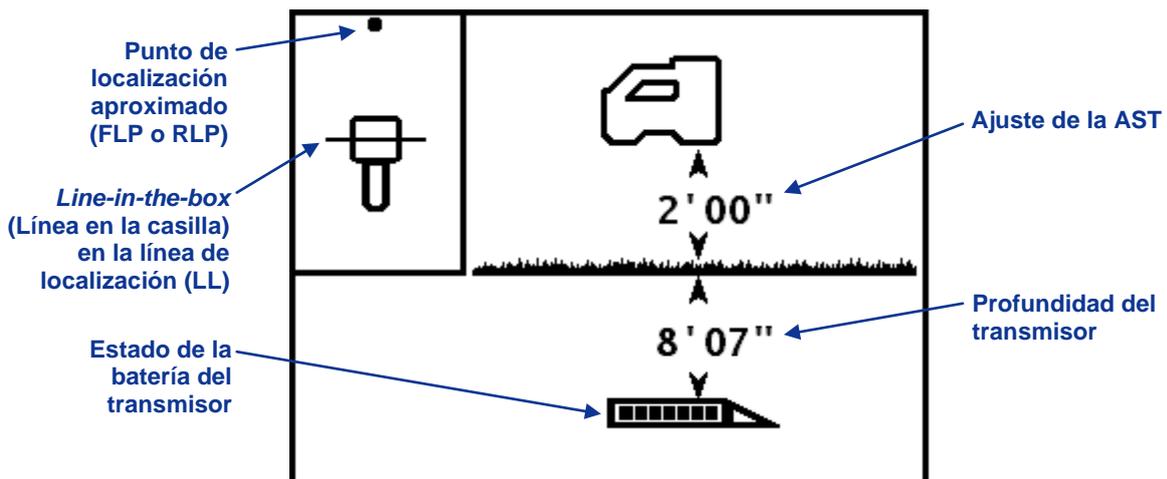
La pantalla en la modalidad de localización en el receptor SE proporciona información en tiempo real acerca de temperatura, inclinación, balanceo y fuerza de la señal.



Pantalla de receptor en la modalidad de localización

Cuando el receptor SE se coloca en la línea de localización entre FLP y RLP y el gatillo se mantiene oprimido, usted verá la pantalla en la modalidad de profundidad. Esta pantalla proporciona información más detallada acerca de la posición del transmisor con respecto al receptor. También muestra el estado de la batería del transmisor.

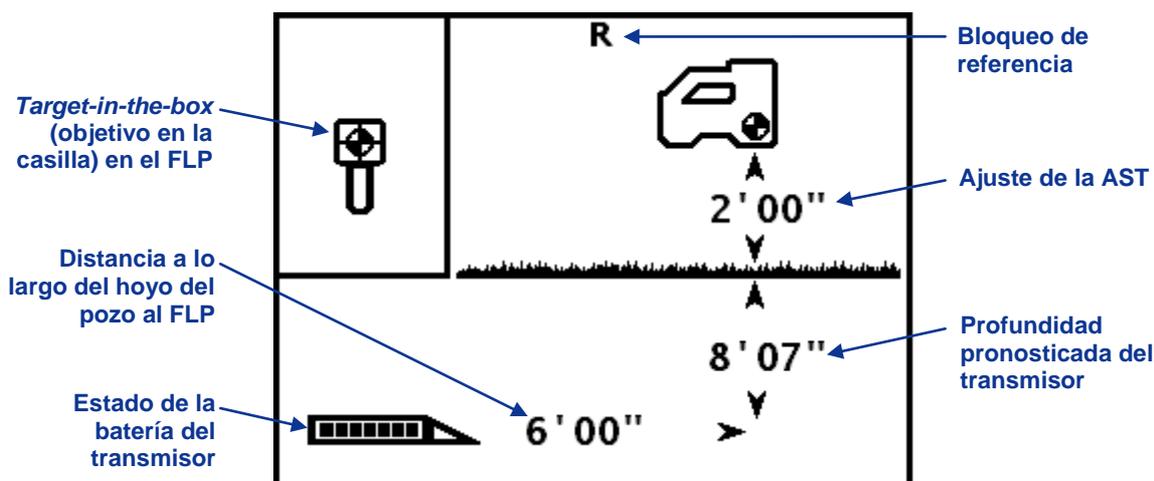
NOTA: El receptor y el transmisor deben calibrarse simultáneamente, con el transmisor en la caja de perforación, antes de que se pueda mostrar información precisa sobre la profundidad. Vea el "Menú de calibración" en la sección del *Receptor*.



Pantalla en la modalidad de profundidad del receptor (en LL con AST encendida)

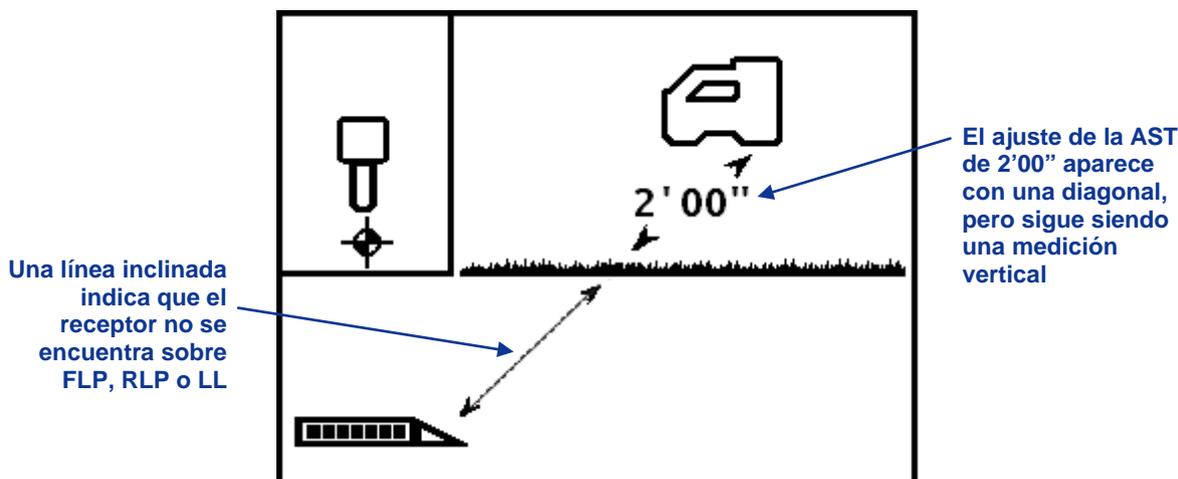
Si la función AST se apaga, el receptor tendrá que ajustarse sobre el terreno para obtener lecturas de profundidad precisas. En este caso, la imagen sobre la pantalla en la modalidad de profundidad mostrará el receptor en el terreno.

Cuando el receptor SE se coloca en uno de los puntos de localización y el gatillo está oprimido, usted verá la pantalla de profundidad pronosticada. El valor de la profundidad pronosticada y la distancia horizontal solamente son válidos si el receptor está en el FLP. La letra "R" en la parte superior de la pantalla significa que se está tomando la señal de referencia. Ver el "Método estándar para localización del transmisor" más adelante en esta sección, para obtener mayor información acerca del bloqueo de referencia y la ubicación del receptor en los puntos de localización.



Pantalla en la modalidad de profundidad pronosticada del receptor (en FLP con AST activada)

La pantalla de profundidad se puede accesar en cualquier momento durante la localización. Sin embargo, la información sobre profundidad y profundidad pronosticada solamente se mostrará cuando el receptor se encuentra en la línea de localización y los puntos de localización, respectivamente. La pantalla de profundidad mostrará como se indica, cuando el receptor no se encuentra colocado sobre un punto de localización o sobre la línea de localización.



Pantalla de profundidad del receptor (cuando no se encuentra en LL o en LP)

Interferencia: qué significa y cómo revisarla

Antes de iniciar una operación de perforación (preferiblemente antes de iniciar un proyecto) debe evaluarse la interferencia potencial en su emplazamiento. La interferencia puede reducir el alcance del transmisor o causar variación en las lecturas y posiblemente producir retardo en la tarea. La interferencia puede tener dos tipos diferentes de origen: activo y pasivo.

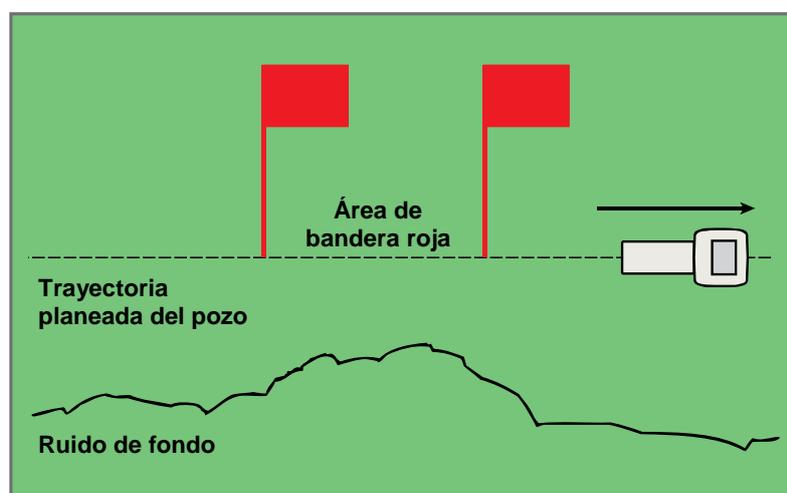
La **interferencia activa** también se conoce como interferencia eléctrica o ruido de fondo y puede tener varios efectos en el equipo de localización SE. La mayoría de los equipos eléctricos emiten señales que pueden afectar su capacidad para localizar de manera precisa la herramienta o bien obtener unas lecturas correctas de inclinación/balaceo. Típicamente se puede presentar una interferencia activa en lecturas de profundidad menores a las esperadas. Algunos ejemplos de interferencia activa son los circuitos de los semáforos, las cercas subterráneas fijas, protección catódica, comunicaciones de radio, torres de microondas, televisión por cable, líneas de rastreo de fibras, transmisión de datos de uso general, sistemas de seguridad, líneas de alto voltaje y líneas telefónicas, por nombrar unas cuantas. Usted puede llevar a cabo una prueba para detectar la presencia de interferencia activa con su sistema SE; ver a continuación "Cómo llevar a cabo una comprobación de ruido de fondo".

La **interferencia pasiva** puede reducir la cantidad de señal recibida desde el transmisor, que da como resultado lecturas de profundidad mayores a las esperadas o bien una señal completamente bloqueada. Algunos ejemplos de interferencia pasiva incluyen objetos metálicos (tales como tubos, varilla de refuerzo, placas de zanjas, alambradas o vehículos). Otros dos ejemplos de interferencia pasiva son agua de mar y domos de sal y tierra con capacidad conductora, tal como mineral de hierro. Usted no puede llevar a cabo una prueba para detectar la presencia de interferencia pasiva con su sistema SE. Llevar a cabo una investigación exhaustiva del sitio de trabajo previo a la actividad de perforación es el mejor método para identificar fuentes potenciales de interferencia pasiva.

Para familiarizarse con el potencial de interferencia a lo largo de su trayectoria planeada, debe efectuar primer una verificación de ruido de fondo. En seguida necesitará verificar la velocidad y precisión de la información de balanceo e inclinación.

Revisión de ruido de fondo

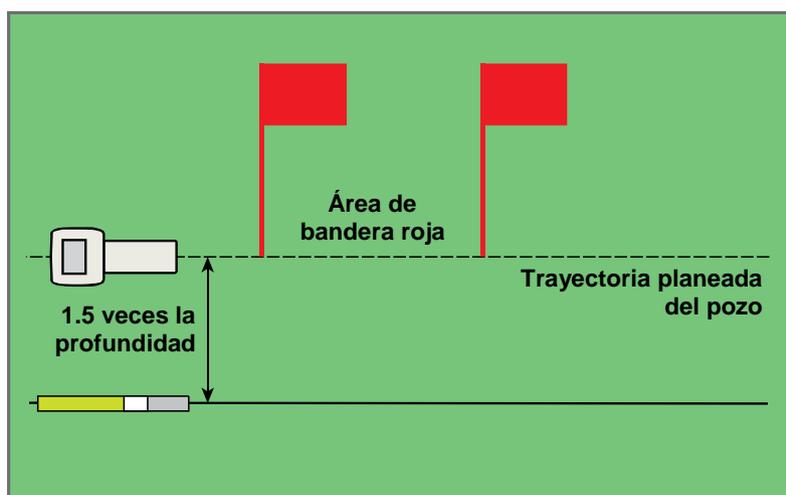
Con el transmisor apagado, encienda el receptor y camine sobre la trayectoria del pozo revisando la fuerza de la señal sobre la pantalla del receptor, anotando las ubicaciones en las que cambia. Una regla general es que el ruido de fondo debe ser por lo menos 150 puntos menos que la fuerza de la señal del transmisor al medirse en la profundidad máxima del pozo. En la siguiente figura, el área de la bandera roja indica un incremento en el ruido de fondo.



Revisión de fuerza de señal de ruido de fondo por una sola persona (sin transmisor)

Revisión de balanceo/inclinación

Al extremo de la trayectoria del pozo, gire el receptor hacia el extremo de lanzamiento e instale las baterías en el transmisor para energizarlo. Pedir a un compañero que sostenga el transmisor y se coloque a una distancia a su lado aproximadamente 1.5 veces la profundidad máxima que se planea perforar. Caminar juntos en paralelo de regreso hacia el extremo de lanzamiento y manteniendo constante la distancia de separación. Deténgase periódicamente y pida a su colaborador que cambie la inclinación y orientación de balanceo del transmisor para que pueda verificar la velocidad y precisión de estas lecturas en el receptor. Observe si existen ubicaciones en las que la información en la pantalla se vuelve errática o desaparece.



Prueba de balanceo/inclinación por dos personas usando un transmisor

NOTA: La interferencia eléctrica se determina mediante la observación de la fuerza de la señal con el transmisor encendido y luego con el transmisor apagado. Si la diferencia entre estos números es de menos de 150, la interferencia eléctrica es excesiva.

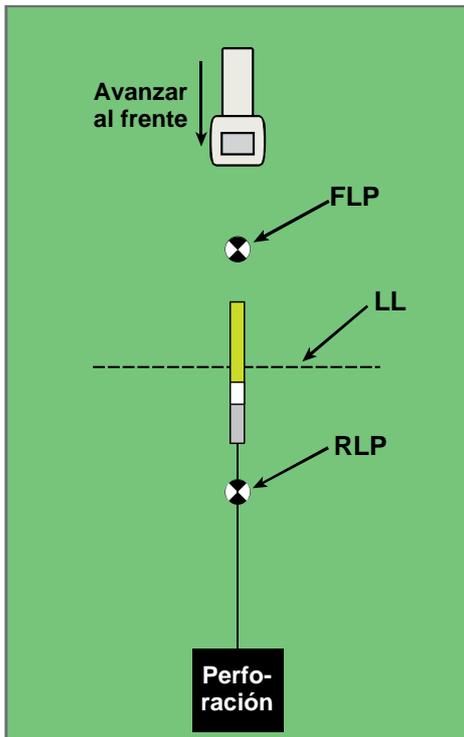
Sugerencias para ocuparse de la interferencia

Cada sitio de trabajo le asegura un chequeo de interferencia eléctrica/ruidos de fondo, sin importar qué tan remoto y libre de interferencias le pueda parecer. Si la información sobre inclinación/balanceo se vuelve errática o se pierde, aleje el receptor de la fuente de interferencia, manteniéndose dentro del alcance del transmisor. La separación (uso de la función AST) puede también ayudar al perforar bajo objetos metálicos. Entre mayor sea la separación entre el receptor y el metal, la antena del receptor captará mejor la señal. Otra recomendación es usar un transmisor con una mayor fuerza de señal que pueda ser capaz de superar la interferencia o el ruido de fondo.

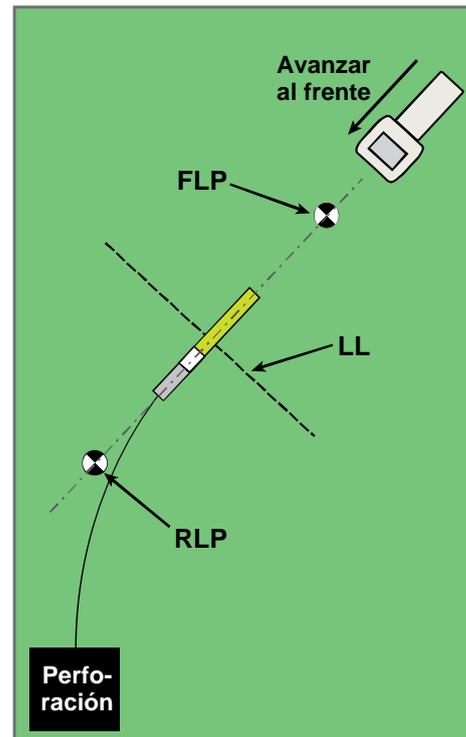
Método estándar para la localización del transmisor

Con el sistema SE, usted puede localizar el transmisor y su rumbo al irse moviendo, ya sea colocándose frente o detrás del mismo o hacia un lado. También puede localizar el transmisor poniéndose de frente hacia o de espaldas al equipo de perforación.

El método estándar descrito en esta sección le guía hacia el transmisor mientras se coloca frente al mismo, de cara al equipo de perforación. Éste es el método de localización recomendado. Conforme continúa perforando o conforme la trayectoria del pozo se desvía, usted puede ponerse de cara al último punto de localización marcado en lugar de hacia el equipo de perforación.



Preparación para el método de localización estándar



Método de localización estándar con trayectoria curva

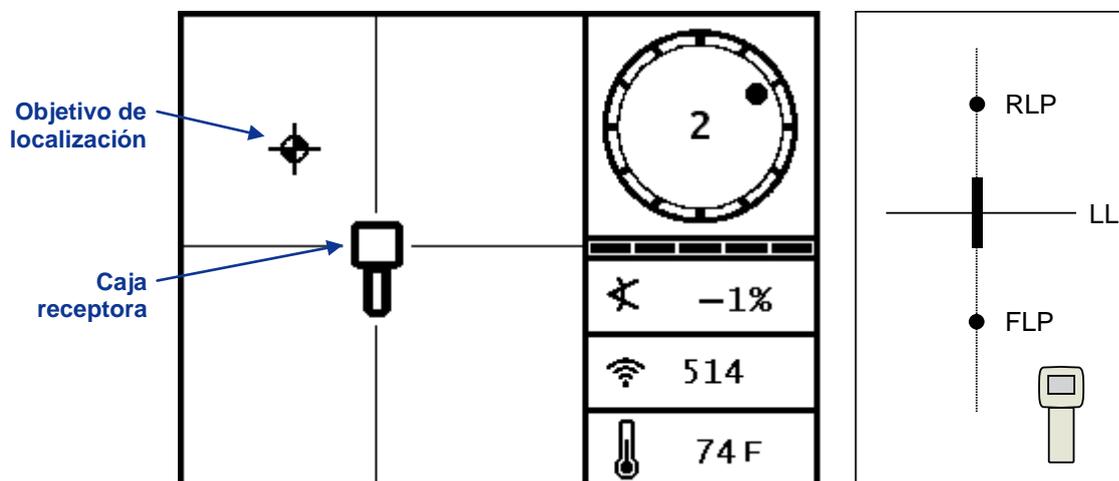
Las lecturas de profundidad se pueden tomar en FLP o en LL. Es necesario sostener el gatillo activado para visualizar la profundidad o la profundidad pronosticada y para enviar la lectura de profundidad a la pantalla remota.

Cómo determinar el punto de localización frontal (FLP)

El procedimiento de localización descrito aquí supone que usted se encuentra de cara al equipo de perforación con el transmisor debajo del terreno, y entre usted y el equipo de perforación.

1. Comience el procedimiento con el receptor encendido y en la modalidad de localización.
2. Párese frente a la cabeza de perforación a una distancia de aproximadamente una longitud de varilla.

- Observe la posición del objetivo de localización (☩) en relación a la caja del receptor en la pantalla de visualización. Las figuras siguientes ilustran lo que usted podría ver en la pantalla y la posición real del receptor, transmisor y los puntos de localización.

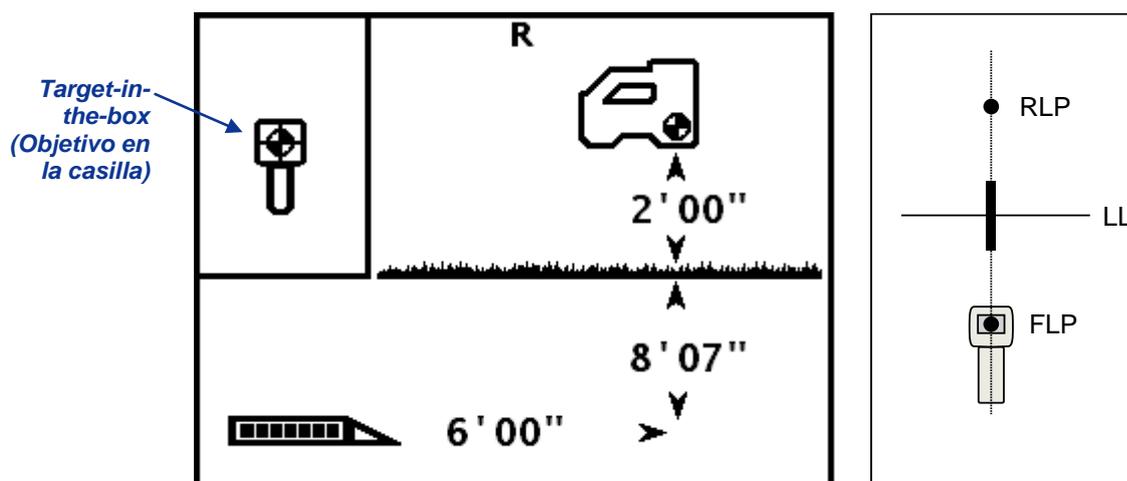


Pantalla de receptor en la modalidad de localización

Posición real del receptor y el transmisor

- Camine en la dirección indicada por la ilustración en la pantalla al centro del objetivo en la casilla.
- Cuando el objetivo esté centrado en la casilla, sostenga el gatillo por un segundo o más para que el receptor pueda tener un "bloqueo" en la señal de referencia. El símbolo "R" aparecerá en la parte superior de la pantalla de profundidad.

ADVERTENCIA: No sostenga activo el gatillo a menos que se encuentre justamente en el FLP (objetivo centrado en la casilla). Si se encuentra adelante del FLP, usted configurará una referencia incorrecta, que causará una línea fantasma de localización. En tal caso, debe nuevamente hacer referencia al FLP.



Pantalla en la modalidad de profundidad del receptor (en FLP con AST encendida)

Posición real del receptor y el transmisor

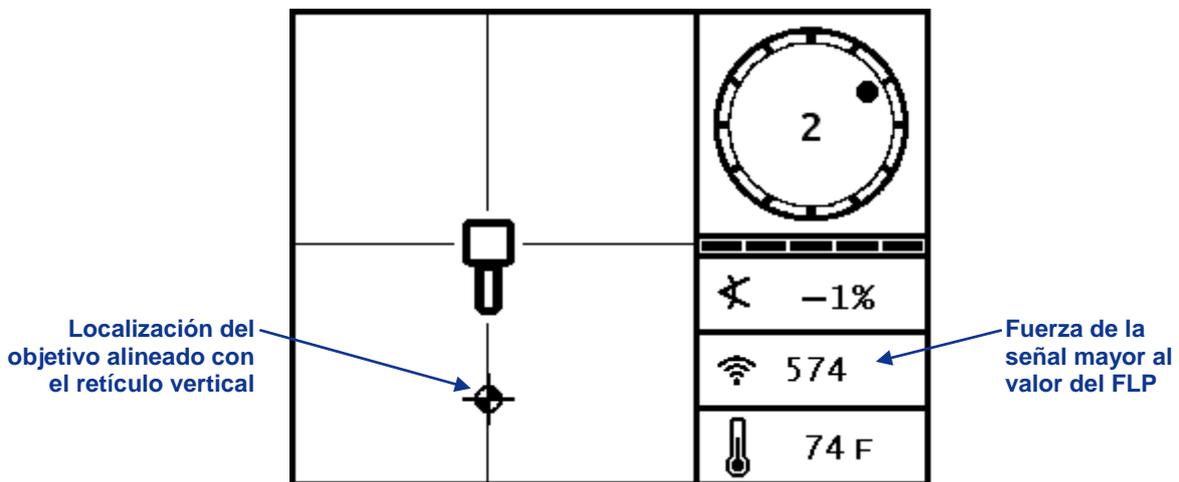
El valor de profundidad dado en el FLP es la profundidad a la que estará el transmisor cuando llegue a su ubicación pronosticada si no se hacen ajustes a la dirección.

NOTA: Para comprobar que la señal se encuentra balanceada a través de la antena del receptor, gire cuidadosamente el receptor 360° sobre el centro de la pantalla y mantenga el nivel del receptor. El objetivo de localización deberá permanecer centrado en la casilla. De no ser así, no continúe usando el receptor y comuníquese con el Departamento de Servicio al Cliente de DCI.

6. Marque la ubicación directamente debajo de la pantalla del receptor sobre el terreno como FLP.

Cómo encontrar la línea de localización (LL)

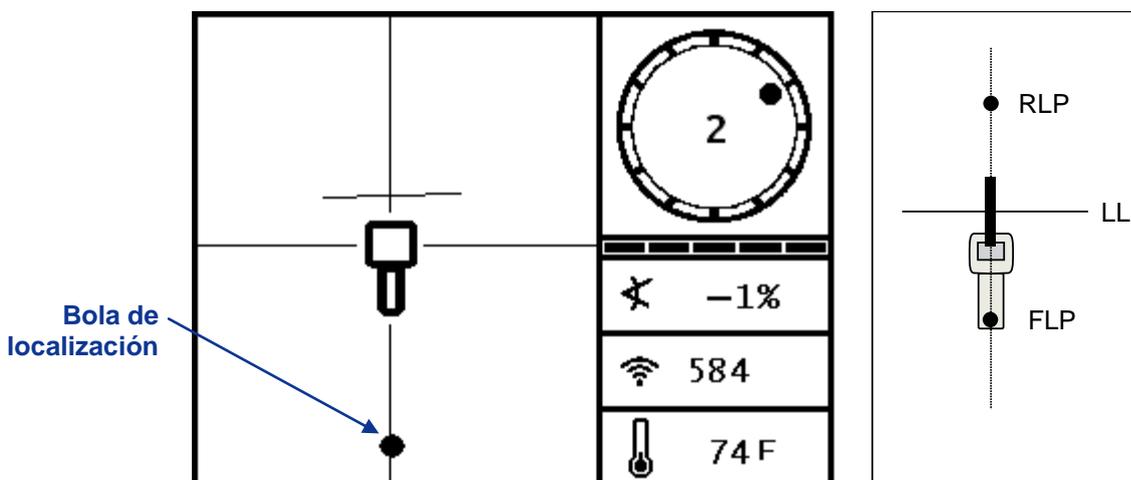
7. Continúe caminando en la dirección del equipo de perforación o de la última localización conocida del transmisor. Mantenga el objetivo de localización sobre la referencia vertical y observe cómo se incrementa la fuerza de la señal.



Pantalla en la modalidad para localizar del receptor (FLP detrás del receptor, el cual se mueve hacia LL)

Si la fuerza de la señal disminuye, usted puede haber localizado el RLP. Para localizar el FLP colóquese alejado del equipo de perforación y de frente a él.

8. Cuando el objetivo llega a la parte inferior de la pantalla, la línea de localización deberá aparecer y el objetivo cambiará a una esfera negra que representa al punto de localización *aproximado*.

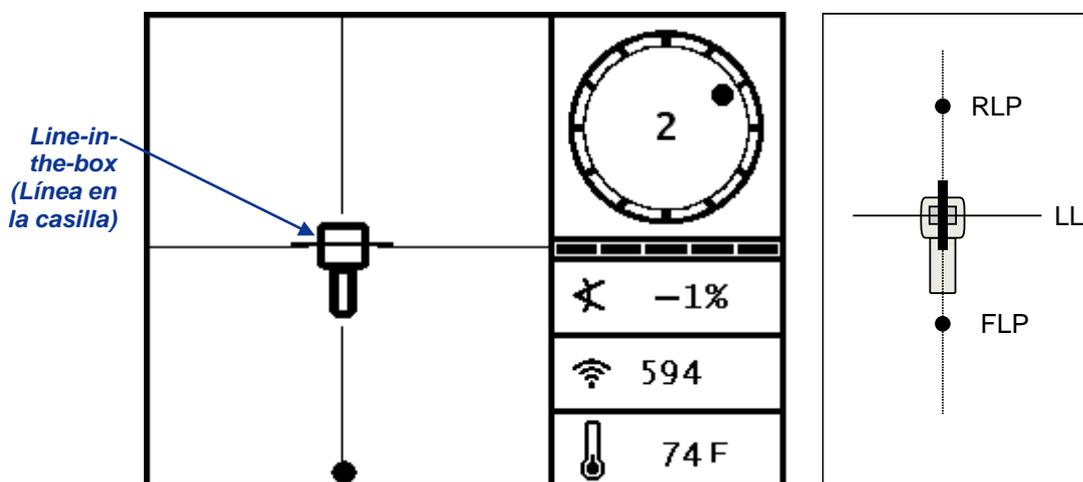


Pantalla en la modalidad de localización del receptor (aproximándose a LL)

Posición real del receptor y el transmisor

NOTA: La bola es solamente la posición aproximada del punto de localización. No confíe en la alineación de la bola con el retículo vertical para identificar la posición izquierda/derecha del transmisor. Los puntos de localización delantero y trasero deben encontrarse de manera precisa para determinar la posición lateral del transmisor (rumbo) y tomar lecturas de profundidad que sean precisas.

9. Coloque el receptor de tal manera que LL quede alineado con el retículo horizontal.



Pantalla en la modalidad de localización del receptor (en la LL)

Posición real del receptor y el transmisor

10. Marque la ubicación directamente debajo de la pantalla de visualización del receptor sobre el terreno como la LL. Puede tomar aquí una lectura de profundidad oprimiendo el gatillo. Sin embargo, para tener la certeza de que se encuentra directamente sobre el transmisor, y que la lectura de profundidad es precisa, deberá primero encontrar el RLP.

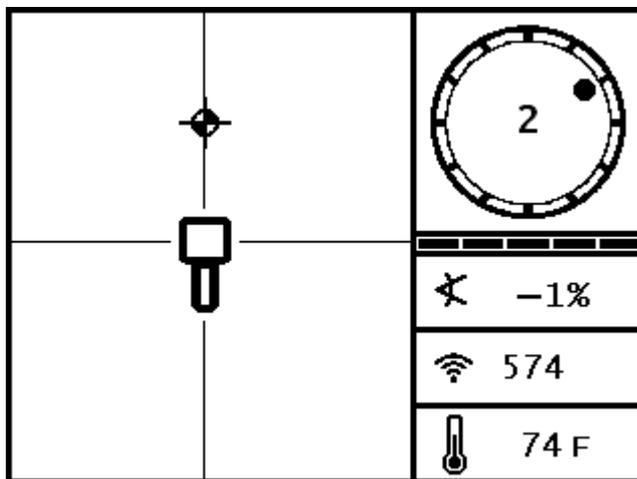
NOTA: Si la línea de localización no aparece, mueva al receptor en dirección hacia el frente y hacia atrás sobre donde usted considere que se encuentra la herramienta. Usted verá saltar el objetivo de localización de la parte inferior de la pantalla a la parte superior (o viceversa). Entonces mantenga el gatillo oprimido; esto deberá dar una nueva referencia del receptor a la señal del transmisor y mostrar la línea de localización.

Como encontrar RLP para confirmar la dirección de avance y posición del transmisor

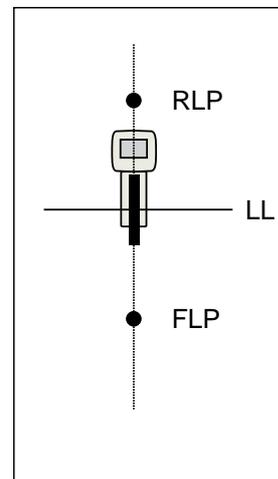
La identificación del RLP le permitirá confirmar el rumbo y la posición del transmisor. Tal como el FLP, el RLP está representado como un objetivo (◈) en la pantalla del receptor. Una vez que encuentre el RLP, conecte el RLP con el FLP mediante una línea que represente el rumbo exacto del transmisor. El transmisor se ubica en el punto en el cual está línea interseca con LL.

Continúe el procedimiento de localización de la manera siguiente:

11. Desde LL y de frente al equipo de perforación o desde la última ubicación del transmisor, camine al frente manteniendo el objetivo alineado con los retículos verticales.

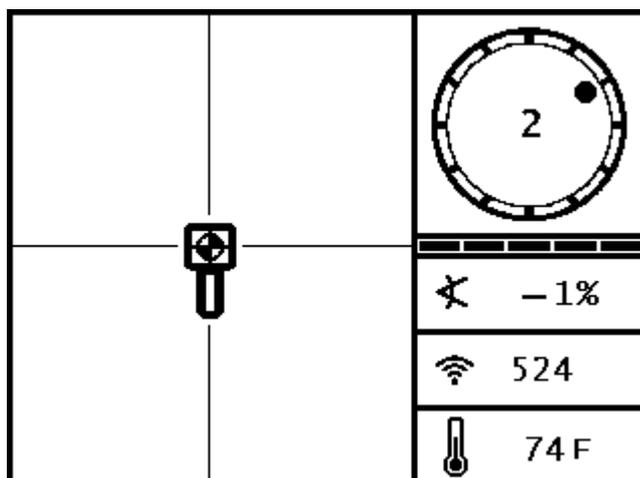


Pantalla en la modalidad de localización del receptor (aproximándose a RLP desde LL)

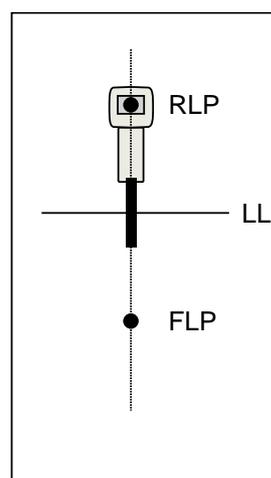


Posición real del receptor y el transmisor

12. Coloque el receptor de tal manera que el objetivo de localización se encuentre al centro en la casilla.



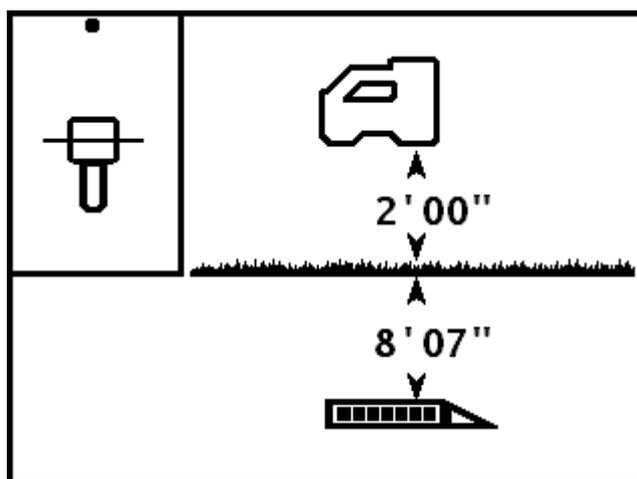
Pantalla en la modalidad de localización del receptor (en RLP)



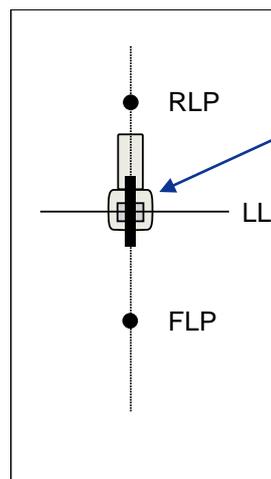
Posición real del receptor y el transmisor

13. Marque la ubicación directamente debajo de la pantalla de visualización del receptor sobre el terreno como el RLP.
14. Una el RLP con el FLP mediante una línea recta. Esta línea representa el rumbo del transmisor. La posición exacta del transmisor se ubica debajo de donde se cruza esta línea con la LL.
15. Coloque el receptor en la intersección de estas líneas con la LL pasando sobre el centro en la casilla en la pantalla y sujete el gatillo para tomar una lectura de profundidad.

NOTA: Para comprobar la lectura de profundidad, apague la AST y coloque la unidad en el terreno. Tome otra lectura de profundidad. Esta lectura debería ser muy cercana a la lectura de profundidad obtenida con la AST activada y con el receptor levantado.



Pantalla en la modalidad de profundidad del receptor (en la LL)



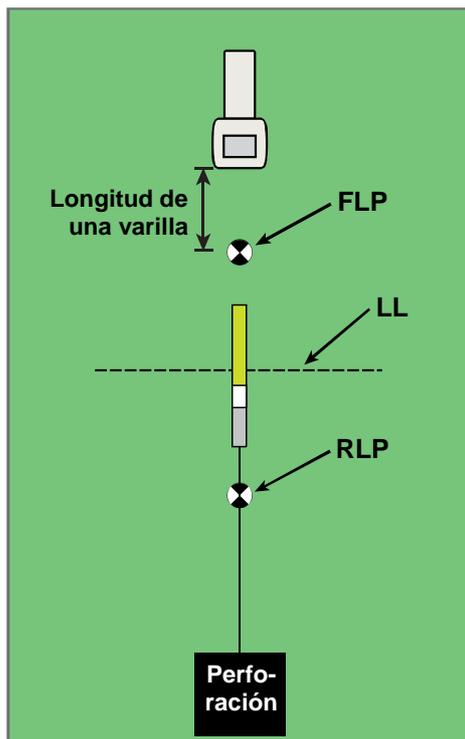
Con la LL alineada con la casilla, el receptor puede estar hacia el RLP o el FLP durante las lecturas de profundidad

Posición real del receptor y el transmisor

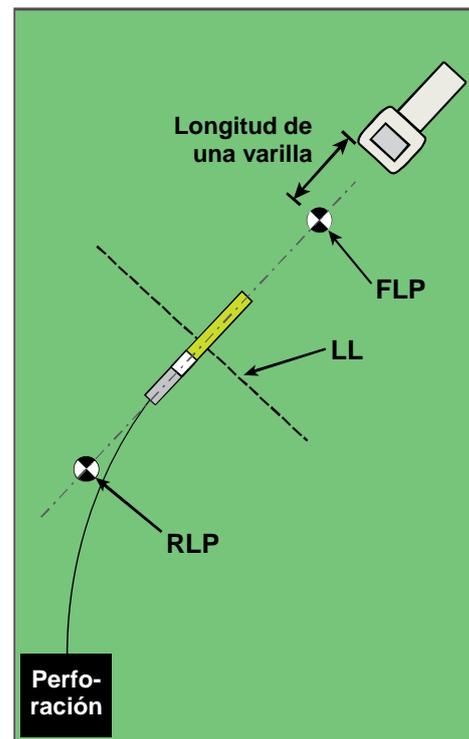
Rastreo “al vuelo” (“On-the-fly”)

Si usted está trabajando a una inclinación de 0% (0°) sobre terreno nivelado, la profundidad pronosticada será la profundidad real. En este caso, toda la localización puede efectuarse en el FLP mientras la herramienta está en movimiento.

Una vez que el transmisor se ha encontrado y su rumbo se encuentra en línea, colóquese a la distancia de una longitud de varilla frente a FLP en la trayectoria planeada del pozo con el receptor hacia el equipo de perforación y puesto a nivel en el terreno.



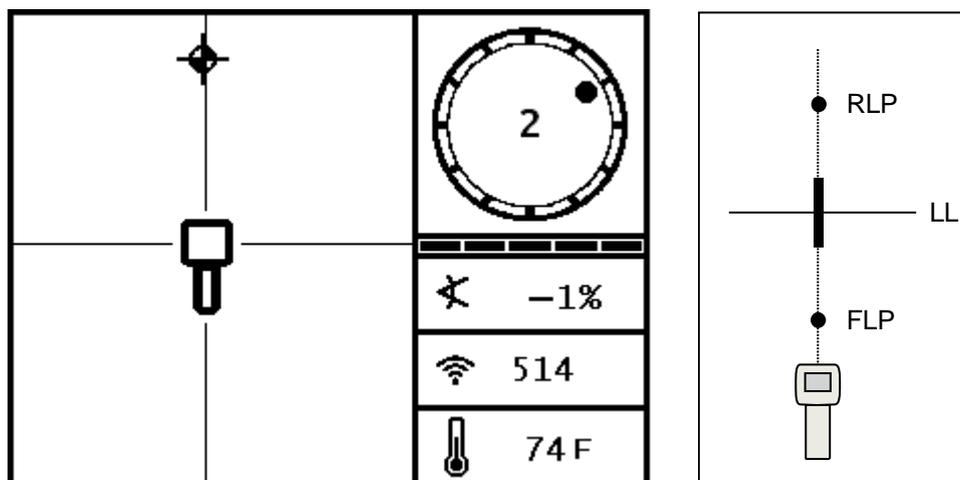
Rastreo “al vuelo” con una trayectoria recta



Rastreo “al vuelo” con una trayectoria curva

Las lecturas de profundidad se pueden tomar en FLP o en LL. Es necesario sostener el gatillo activado para visualizar la profundidad o la profundidad pronosticada y para enviar la lectura de profundidad a la pantalla remota.

ADVERTENCIA: No sostenga activo el gatillo a menos que se encuentre justamente en el FLP (objetivo centrado en la casilla). Si se encuentra adelante del FLP, usted configurará una referencia incorrecta, que causará una línea fantasma de localización. En tal caso, debe nuevamente hacer referencia al FLP.



Pantalla de rastreo "al vuelo" del receptor **Posición real del receptor y el transmisor**

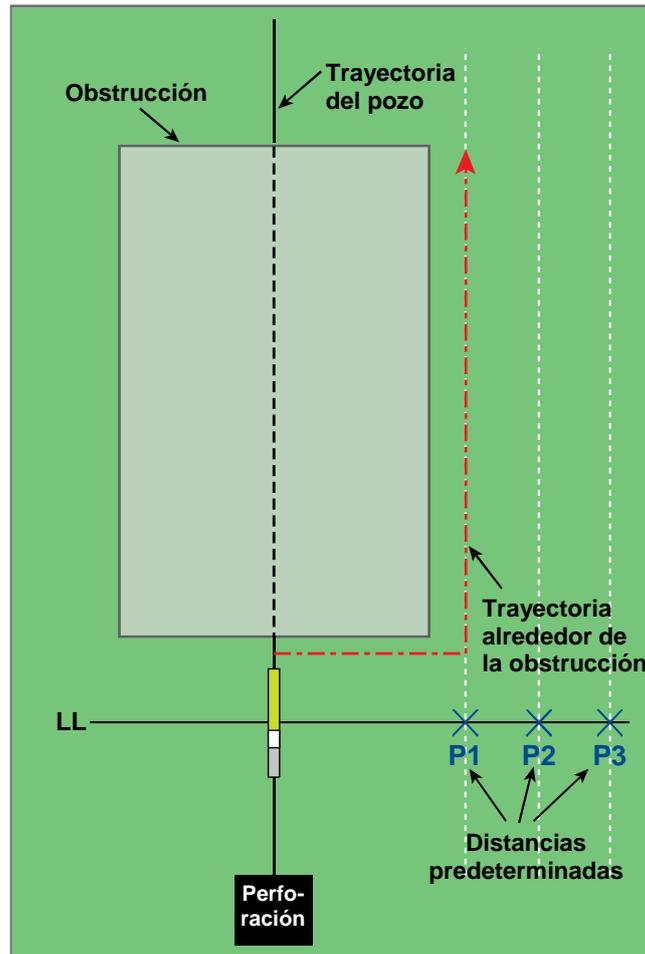
Conforme la herramienta avanza, el FLP deber viajar a lo largo de las líneas de referencia verticales del receptor indicando que la herramienta sigue aún en línea. Una vez que el FLP se encuentre en la casilla, sostenga el gatillo y confirme que la lectura de la profundidad pronosticada es tal como se esperaba.

Localización fuera de trayectoria

La técnica de localización fuera de trayectoria es útil cuando no es posible caminar sobre el transmisor debido a una obstrucción en la superficie o a una interferencia. Utilizando la relación de la perpendicular de la línea respecto al transmisor, es posible rastrear el rumbo del transmisor y también determinar si se está manteniendo a la profundidad planeada. El método de localización fuera de trayectoria es efectivo solamente cuando la inclinación del transmisor coincide con la inclinación de la topografía. Idealmente, la inclinación será de 0% (0°) bajo terreno plano.

Para explicar cómo funciona el método de localización fuera de trayectoria, utilizaremos el ejemplo de una obstrucción que se encuentra sobre la trayectoria planeada del pozo, tal como se muestra en la figura siguiente. El transmisor está a punto de pasar debajo de la obstrucción.

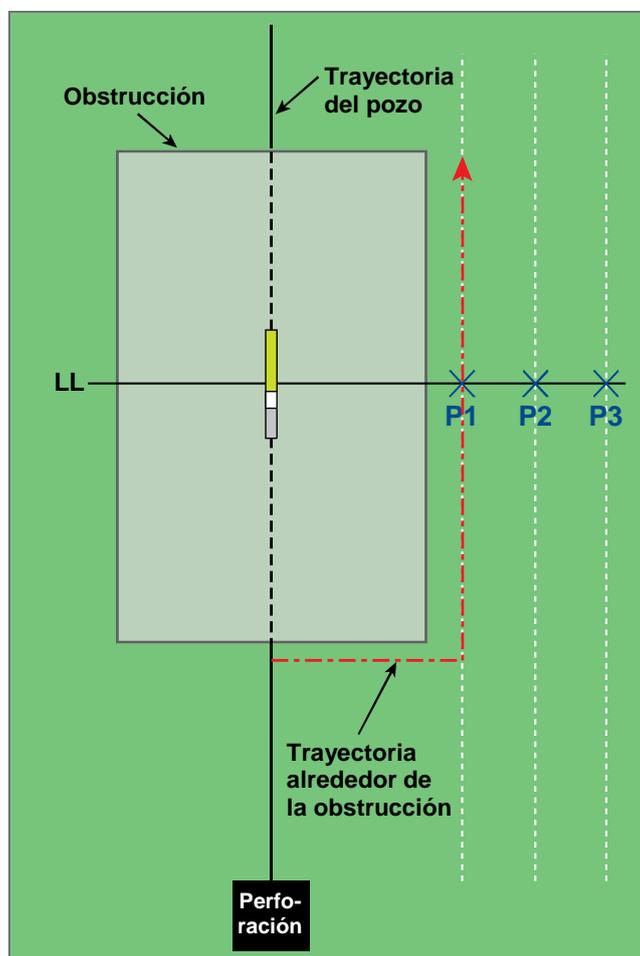
1. Detenga la operación de perforación y encuentre LL del transmisor colocando la línea en la casilla.
2. Oprimiendo el gatillo y manteniendo el receptor en la misma orientación, camine hacia un lado de la herramienta hasta que llegue a una distancia predeterminada (P1) desde la misma. Mueva el receptor hacia delante y hacia atrás hasta que pueda ver que la bola salta de la parte inferior de la pantalla a la parte superior (o viceversa), luego marque esta posición.



Preparación para localización fuera de trayectoria

3. Mientras oprime el gatillo y manteniendo el receptor en la misma orientación, camine hacia un lado de la herramienta hasta que llegue a una distancia predeterminada (P2) más allá de la misma. Mueva el receptor hacia delante y hacia atrás hasta que pueda ver que la bola salta de la parte inferior de la pantalla a la parte superior (o viceversa), luego marque esta posición.
4. Mientras oprime el gatillo y manteniendo el receptor en la misma orientación, camine hacia un lado de la herramienta hasta que llegue a una distancia predeterminada (P3) más allá de la misma. Mueva el receptor hacia delante y hacia atrás hasta que pueda ver que la bola salta de la parte inferior de la pantalla a la parte superior (o viceversa), luego marque esta posición.
5. Después de encontrar las tres posiciones P1, P2, y P3 al lado del transmisor, una estas ubicaciones con una línea. Ésta es la línea de localización. Debido a que LL corre perpendicular (a un ángulo de 90°) al transmisor, es posible determinar el rumbo de la herramienta. Mediante la comparación de la distancia diagonal o la intensidad de la señal en las distancias predeterminadas de P1, P2 y P3, conforme la herramienta avanza, usted puede comprobar si el cabezal de perforación se está alejando o acercando de la trayectoria planeada del pozo.

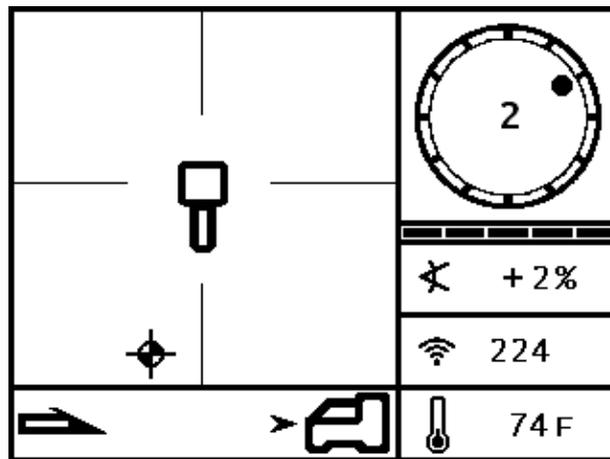
6. Conforme la perforación continúa, la herramienta debe ser dirigida para mantener una distancia diagonal constante en cada uno de los puntos P1, P2 y P3. Si la distancia oblicua se incrementa, la herramienta se está alejando. Si la distancia oblicua disminuye, el transmisor se está moviendo hacia la posición lateral.



Localización fuera de trayectoria

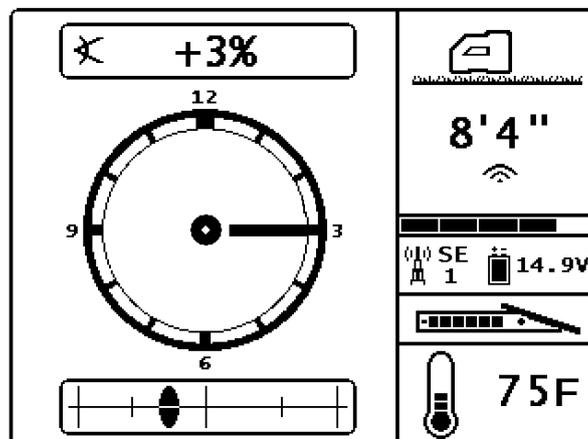
Conducción remota

La función de conducción remota permite al receptor SE colocarse delante del cabezal de perforación y usarse como objetivo de conducción a izquierda/derecha. El receptor se coloca nivelado en el terreno de tal forma que apunte en la misma dirección que la perforación. Para activar la función de conducción remota, se debe programar en el receptor una profundidad de referencia que coincida con la profundidad de perforación actual (consulte "Menú de conducción remota" en la sección de *Receptor*). Cuando se haya activado la función de conducción remota, en el receptor aparecerá la pantalla en la modalidad para localizar, tal como se muestra a continuación.



Pantalla en la modalidad para localizar con conducción remota en el receptor SE

Cuando el receptor se ha colocado correctamente y en el receptor se ha programado una profundidad de referencia, el indicador de conducción en la unidad remota despliega la información de conducción izquierda/derecha en la parte inferior de la pantalla, tal como se muestra a continuación. Entonces la perforación se puede guiar a una ubicación directamente debajo del receptor. A continuación se proporciona más información sobre el posicionamiento correcto del receptor y sobre el uso de la información de conducción.

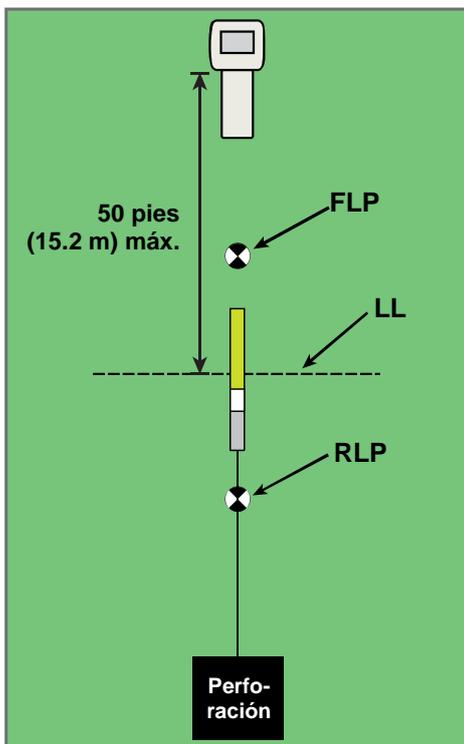


Pantalla de conducción remota SE

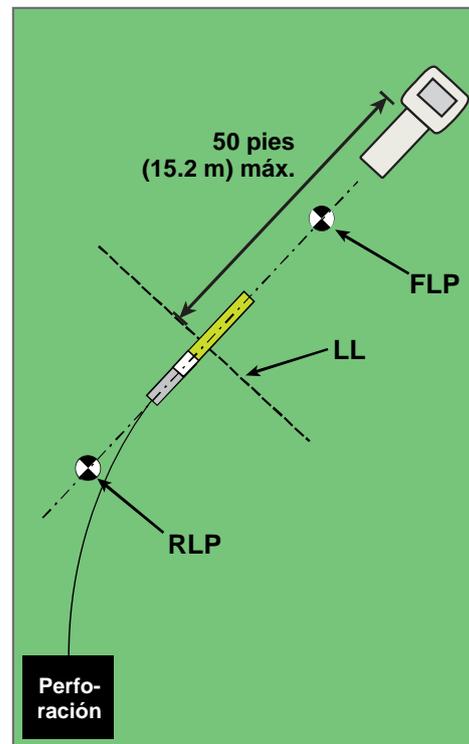
Posicionamiento del receptor como objetivo

Asegúrese siempre de que la ubicación a la que usted quiere dirigirse debajo del receptor sea una posición factible para el radio de curvatura de la sarta de perforación y del producto que se esté instalando.

Posicione el receptor sobre la trayectoria de perforación del FLP de tal manera que el extremo del paquete de baterías se encuentre apuntando hacia la perforación o a la última ubicación del transmisor tal como se muestra en la pantalla del receptor y que se ilustra a continuación. El receptor SE debe tener por lo menos mostrar una barra en el medidor de actualizar para que la información de la conducción remota se despliegue en la unidad remota.



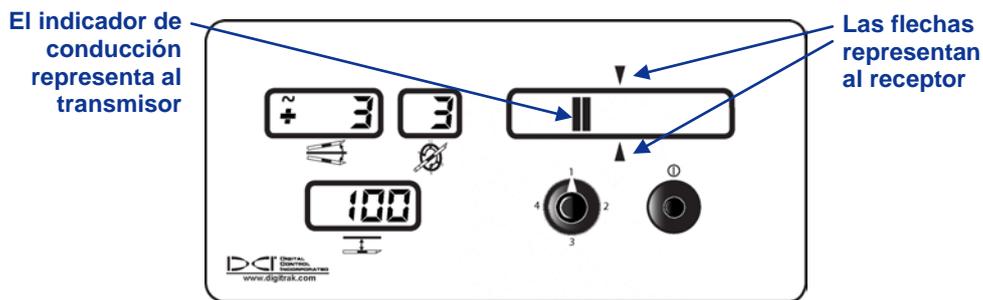
Configuración de una conducción remota con una trayectoria recta



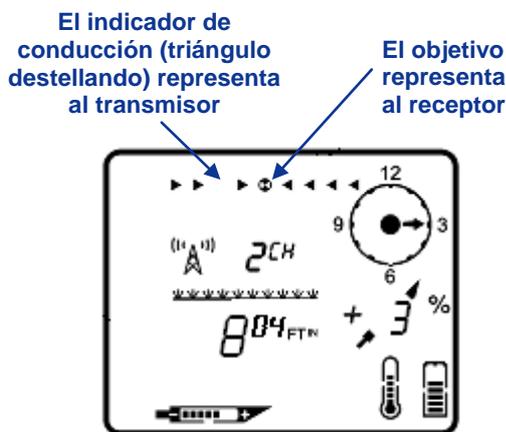
Configuración de una conducción remota con una trayectoria curva

Conducción al objetivo

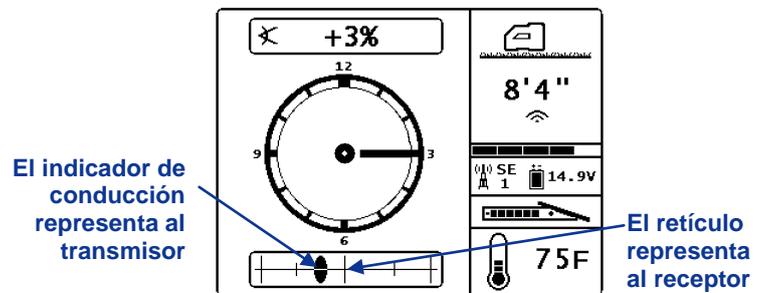
Utilice el indicador de conducción remota en la pantalla remota para dirigir el cabezal de perforación hacia la izquierda o hacia la derecha. La perforación está en camino de alcanzar la ubicación debajo del receptor cuando el indicador de conducción izquierda/derecha representando el transmisor se encuentra centrado en la parte de la pantalla que representa el receptor. Si el indicador se desplaza a la izquierda, tal como se muestra a continuación, desplace a la derecha. Si el indicador se desplaza a la derecha, desplace a la izquierda. Cerciórese de vigilar la inclinación del transmisor para identificar las deflexiones hacia arriba/hacia abajo de la perforación.



Pantalla de conducción remota de Mark II/III



Pantalla de conducción remota de Mark IV/V



Pantalla de conducción remota de SED/MFD/FSD

NOTA: Si el receptor no tiene programada una profundidad de referencia, el indicador de conducción en las unidades remotas de la Mark Series se posicionará a la derecha.

Notas

3-4200-04-C3 (US Spanish)

Apéndice A: Especificaciones del sistema y requisitos de mantenimiento

A continuación se anotan los requisitos de potencia, los requisitos ambientales y los requisitos de mantenimiento del equipo para el Sistema de Localización DigiTrak SE.

Requisitos de potencia

Aparato (Número del modelo)	Voltaje de operación	Corriente de operación
Receptor DigiTrak SE (SER)	14.4 V $\overline{\text{---}}$ (nominales)	300 mA máx.
Pantalla remota DigiTrak SE (SED)	12–30 V $\overline{\text{---}}$ (nominales)	150 mA máx.
Cargador de baterías DigiTrak SE (SBC)	Entrada 100–240 VCA Salida 25 V $\overline{\text{---}}$ (nominales)	350 mA máx. 700 mA máx.
Paquete de baterías (SBP) NiMH DigiTrak	14.4 V $\overline{\text{---}}$ (nominales)	2.0 Ah
Transmisor DigiTrak SE (SES)	1.1–1.6 V $\overline{\text{---}}$	400 mA máx.
Transmisor DigiTrak SE (ST)	2–3.6 V $\overline{\text{---}}$	750 mA máx.

Requisitos ambientales

Dispositivo	Humedad relativa	Temperatura de operación
Receptor y pantalla remota DigiTrak SE con Paquete de batería NiMH con Paquete de batería Li-Ion	<90% <90%	14° hasta 149 °F (-10° hasta 65 °C) -4° hasta 140 °F (-20° hasta 60 °C)
Transmisores DigiTrak SE Transmisor SES Transmisor ST	<100% <100%	-4° hasta 180 °F (-20° hasta 82 °C) -4° hasta 220 °F (-20° hasta 104 °C)
Cargador de baterías DigiTrak SE	<90%	32° hasta 104 °F (0° hasta 40 °C)
Paquete de baterías DigiTrak NiMH	<99% para <10 °C <95% para 10-35 °C <75% para 35-60 °C	14° hasta 149 °F (-10° hasta 65 °C)

Instrucciones para el cuidado general del transmisor

- Limpie periódicamente el resorte y las roscas dentro del compartimiento de la batería, así como el resorte y las roscas del tapón de la batería para asegurar una conexión apropiada con las baterías. Pueden usarse una lija de esmeril o un cepillo de alambre para quitar la oxidación que pudiera acumularse. Tenga cuidado en no dañar el anillo en O del tapón de la batería. Si es necesario, quítelo cuando haga la limpieza. Después de efectuar la limpieza, use un lubricante conductor en las roscas del tapón de la batería, para evitar que se traben en el compartimiento de la batería.

NOTA: Todos los transmisores que usan baterías DCI se embarcan con un lubricante anti-aferrante a base de níquel, aplicado en la tapa de la batería, el cual ayuda a aterrizar eléctricamente para un mejor desempeño de la batería.

- Antes de usarlo, inspeccione que no tenga algún daño el anillo en O del tapón de la batería que pudiera permitir el paso del agua al compartimiento de la batería. Reemplace el anillo en O, si es que se daña el que está instalado.
- Coloque cinta adhesiva alrededor del tubo de fibra de vidrio del transmisor, si el espacio lo permite, para mantener protegida la fibra de vidrio del desgaste ambiental corrosivo.
- Enviar la tarjeta de registro del producto para activar la garantía limitada de 90 días.

Almacenaje del paquete de baterías

Si va a almacenar los paquetes de baterías durante un período de tiempo, por favor, siga las directrices que figuran a continuación.

- No almacene el paquete de baterías a temperaturas superiores a 113 °F (45 °C).
- No almacene el paquete de baterías en un estado completamente descargado.
- No guarde el paquete de baterías en el cargador de baterías.
- Si el paquete de baterías se va a almacenar durante un período prolongado de tiempo, precargue la batería a un nivel de carga de 30% a 50% (de dos a tres LED iluminados en la batería). El paquete de baterías no deberá almacenarse por más de un año, a menos de que se recargue periódicamente a un nivel del 30% al 50% de carga.

Apéndice B: Profundidad proyectada contra profundidad real en el desplazamiento hacia adelante y hacia atrás

¿Qué sucede cuando el transmisor se encuentra inclinado y profundo?

El campo de señal emitido por el transmisor, tal como se muestra en la Figura B1, consiste de un conjunto de señales elípticas o de líneas de flujo. Las líneas de flujo indican la posición del transmisor. Cuando el transmisor se encuentra a nivel respecto al terreno, usted encontrará que la línea de localización (LL) está directamente encima del transmisor, y que la profundidad que se muestra en el receptor es la profundidad real. Usted encontrará también que los puntos de localización (FLP y RLP) están a distancias iguales del transmisor. La ubicación de LL se encuentra en la intersección de terreno y el componente horizontal del campo de flujo, mientras que FLP y RLP se encuentran en donde los componentes verticales del campo de flujo se intersectan con el terreno. Algunos de los componentes horizontales y verticales se identifican mediante líneas amarillas cortas en la Figura B1.

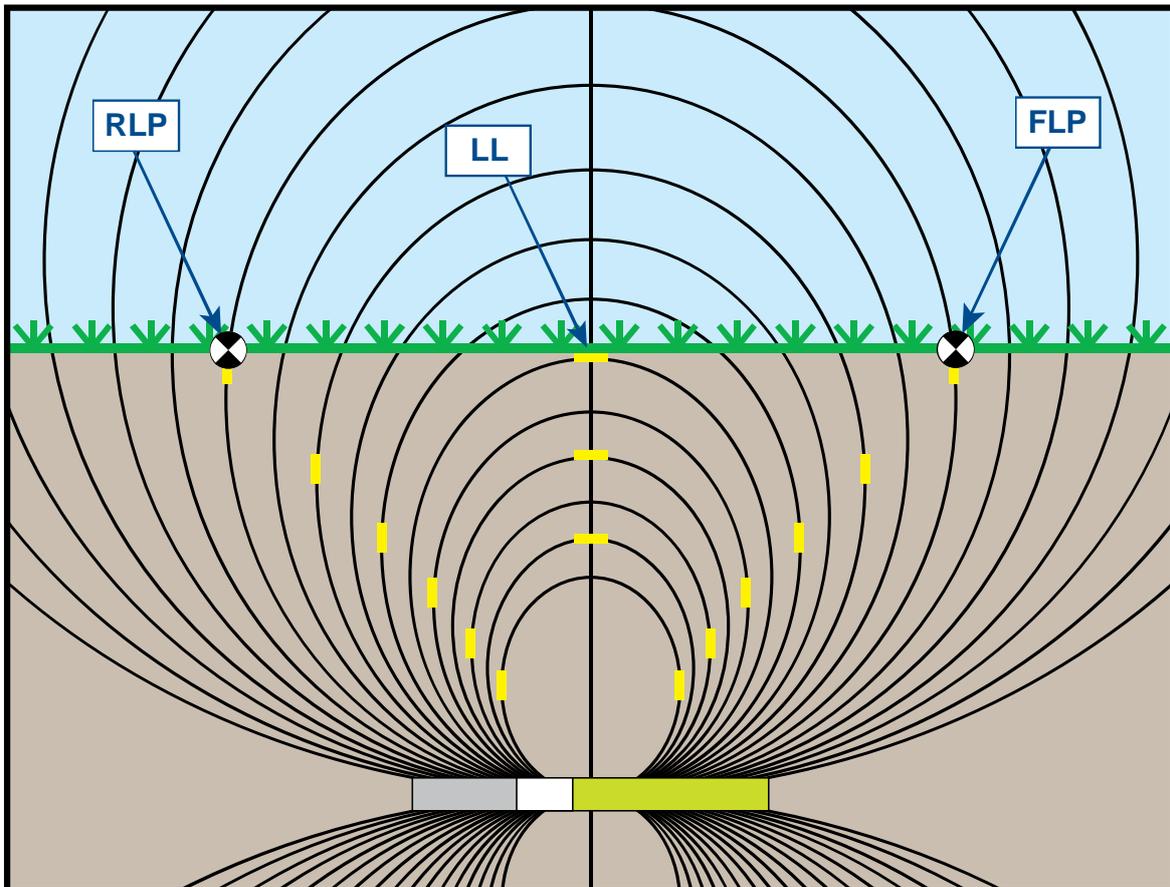


Figura B1. Campo de flujo y geometría de FLP, RLP y LL (vista lateral)

Debido a la forma del campo de señal del transmisor (líneas de flujo), cuando el mismo se encuentra en una inclinación de más de $\pm 30\%$ ($\pm 17^\circ$) y/o una profundidad de 15 pies (4.6 m) o más, la posición de la línea de localización se encontrará a una distancia al frente o detrás de la posición real del transmisor. En este caso, la profundidad mostrada en el receptor se vuelve lo que se llama profundidad proyectada. A la distancia al frente del transmisor o detrás de la línea de localización se le conoce como desplazamiento delantero/trasero.

La profundidad proyectada y el desplazamiento delantero/trasero, mostrados en la Figura B2, deben ser tomados en cuenta cuando el transmisor se encuentra inclinado y/o profundo. Ver las tablas proporcionadas más adelante en este apéndice (Tabla B1 y B2) para determinar la profundidad real y el desplazamiento delantero/trasero cuando se conoce la profundidad e inclinación mostradas (proyectadas) del transmisor.

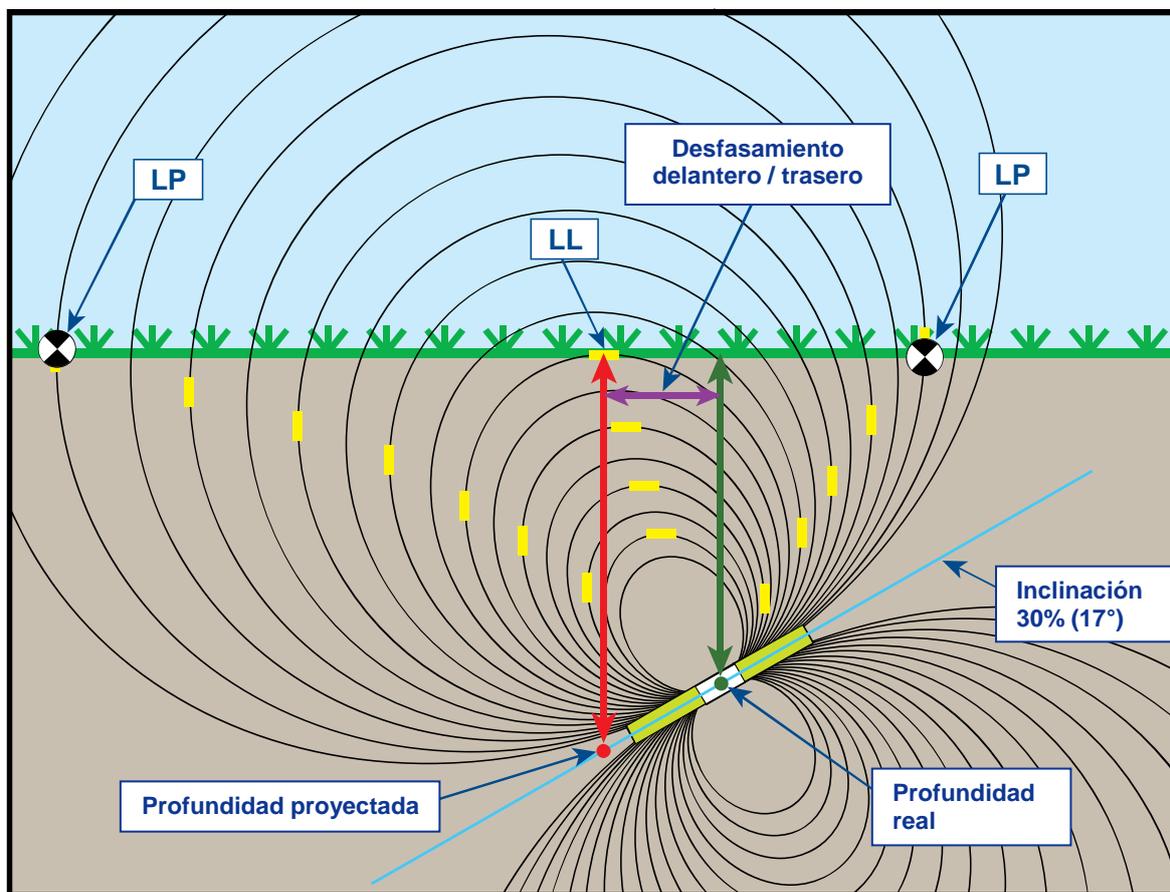


Figura B2. Profundidad proyectada vs. profundidad real y desplazamiento delantero/trasero con inclinación y profundidad

La Figura B2 muestra un transmisor colocado en una sarta de perforación que se supone es para ilustrar la perforación en una inclinación positiva o negativa - la inclinación es positiva si se está perforando de izquierda a derecha y es negativa si se está perforando de derecha a izquierda. El campo de señal del transmisor también está inclinado al mismo ángulo que el transmisor. La línea de localización (LL), que se encuentra en donde se toma la medición de la profundidad, es el componente horizontal de las líneas de flujo de campo de señal del transmisor. Es decir, la LL se encuentra donde las líneas de flujo son horizontales, tal como se ilustra con las líneas amarillas horizontales cortas en la figura anterior.

Los puntos de localización (FLP y RLP) se muestran también en la Figura B2. Estos puntos se localizan en los componentes verticales del campo de señal, tal como se ilustra con las líneas amarillas verticales cortas en la figura anterior. Note que los puntos de localización no se encuentran a la misma distancia de LL cuando el transmisor se encuentra inclinado. Nuevamente, esta situación requiere de compensación para la profundidad proyectada y el desplazamiento delantero/trasero.

Usando las tablas que se proporcionan a continuación, se puede observar la profundidad real (Tabla B1) y el desplazamiento delantero/trasero (Tabla B2) basándose en la lectura de profundidad del receptor (profundidad proyectada) y la inclinación del transmisor. También se puede observar la profundidad proyectada (Tabla B3) si se conoce la profundidad requerida (profundidad real) de su instalación y si se desea encontrar la lectura de profundidad proyectada correspondiente que se observará en el receptor durante la perforación. La tabla final (Tabla B4) proporciona los factores de conversión para determinar la profundidad proyectada desde la profundidad real o la profundidad real desde la profundidad proyectada para varias inclinaciones del transmisor.

La Tabla B1 es una relación de los valores de profundidad proyectados o mostrados (en rojo) a incrementos de 5 pies (1.52 m) en la primera columna y proporciona valores para la profundidad real (en verde) para diferentes inclinaciones del transmisor. Por ejemplo, si usted tiene mostrada una profundidad de 25 pies (7.62 m) y su transmisor se encuentra en una inclinación de 40% (22°), entonces usando la Tabla B1 podrá ver que la profundidad real del transmisor es de 22 pies, 8 pulg (6.91 m).

Tabla B1. Determinación de la profundidad real a partir de la profundidad mostrada (proyectada) y la inclinación

Inclinación → Profundidad mostrada ↓	±10% (5.7°)	±20% (11°)	±30% (17°)	±40% (22°)	±50% (27°)	±60% (31°)	±75% (37°)	±90% (42°)	±100% (45°)
5' (1.52 m)	5' (1.52 m)	4' 11" (1.50 m)	4' 9" (1.45 m)	4' 6" (1.37 m)	4' 4" (1.32 m)	4' 2" (1.27 m)	3' 10" (1.17 m)	3' 6" (1.07 m)	2' 6" (0.76 m)
10' (3.05 m)	9' 11" (3.02 m)	9' 9" (2.97 m)	9' 5" (2.87 m)	9' 1" (2.77 m)	8' 8" (2.64 m)	8' 3" (2.51 m)	7' 7" (2.31 m)	7' (2.13 m)	5' (1.52 m)
15' (4.57 m)	14' 11" (4.55 m)	14' 8" (4.47 m)	14' 2" (4.32 m)	13' 7" (4.14 m)	13' (3.96 m)	12' 5" (3.78 m)	11' 5" (3.48 m)	10' 6" (3.20 m)	7' 6" (2.29 m)
20' (6.10 m)	19' 11" (6.07 m)	19' 6" (5.94 m)	18' 10" (5.74 m)	18' 1" (5.51 m)	17' 4" (5.28 m)	16' 6" (5.03 m)	15' 3" (4.65 m)	14' (4.27 m)	10' (3.05 m)
25' (7.62 m)	24' 11" (7.59 m)	24' 5" (7.44 m)	23' 7" (7.19 m)	22' 8" (6.91 m)	21' 8" (6.60 m)	20' 8" (6.30 m)	19' (5.79 m)	17' 6" (5.33 m)	12' 6" (3.81 m)
30' (9.14 m)	29' 10" (9.09 m)	29' 3" (8.92 m)	28' 3" (8.61 m)	27' 2" (8.28 m)	26' (7.92 m)	24' 9" (7.54 m)	22' 10" (6.96 m)	21' (6.40 m)	15' (4.57 m)
35' (10.67 m)	34' 10" (10.62 m)	34' 2" (10.41 m)	33' 1" (10.08 m)	31' 8" (9.65 m)	30' 4" (9.25 m)	28' 11" (8.81 m)	26' 8" (8.13 m)	24' 6" (7.47 m)	17' 6" (5.33 m)
40' (12.19 m)	39' 10" (12.14 m)	39' (11.89 m)	37' 9" (11.51 m)	36' 2" (11.02 m)	34' 8" (10.57 m)	33' (10.06 m)	30' 5" (9.27 m)	28' (8.53 m)	20' (6.10 m)
45' (13.72 m)	44' 9" (13.64 m)	43' 11" (13.39 m)	42' 5" (12.93 m)	40' 9" (12.42 m)	39' (11.89 m)	37' 2" (11.33 m)	34' 3" (10.44 m)	31' 7" (9.63 m)	22' 6" (6.86 m)
50' (15.24 m)	49' 9" (15.16 m)	48' 9" (14.86 m)	47' 2" (14.38 m)	45' 3" (13.79 m)	43' 4" (13.21 m)	41' 3" (12.57 m)	38' 1" (11.61 m)	35' 1" (10.69 m)	25' (7.62 m)

La Tabla B2 tiene una lista de los valores de profundidad proyectada o mostrada en incrementos de 5 pies (1.52 m) en la primera columna y proporciona valores para el desfase delantero/trasero (en color violeta), redondeado a la pulgada (o cm) más cercana a diferentes inclinaciones del transmisor.

Tabla B2. Determinación del desplazamiento delantero/trasero a partir de la profundidad mostrada (proyectada) y la inclinación

Inclinación→ Profundidad mostrada ↓	±10% (5.7°)	±20% (11°)	±30% (17°)	±40% (22°)	±50% (27°)	±60% (31°)	±75% (37°)	±90% (42°)	±100% (45°)
5' (1.52 m)	4" (0.10 m)	8" (0.20 m)	11" (0.28 m)	1' 3" (0.38 m)	1' 7" (0.48 m)	1' 9" (0.53 m)	2' 1" (0.64 m)	2' 5" (0.74 m)	2' 6" (0.76 m)
10' (3.05 m)	8" (0.20 m)	1' 4" (0.41 m)	1' 11" (0.58 m)	2' 6" (0.76 m)	3' 1" (0.94 m)	3' 6" (1.07 m)	4' 2" (1.27 m)	4' 9" (1.45 m)	5' (1.52 m)
15' (4.57 m)	1' (0.30 m)	2' (0.61 m)	2' 11" (0.89 m)	3' 9" (1.14 m)	4' 7" (1.40 m)	5' 4" (1.63 m)	6' 3" (1.91 m)	7' 1" (2.16 m)	7' 6" (2.29 m)
20' (6.10 m)	1' 4" (0.41 m)	2' 7" (0.79 m)	3' 10" (1.17 m)	5' (1.52 m)	6' 1" (1.85 m)	7' 1" (2.16 m)	8' 4" (2.54 m)	9' 6" (2.90 m)	10' (3.05 m)
25' (7.62 m)	1' 8" (0.51 m)	3' 3" (0.99 m)	4' 10" (1.47 m)	6' 3" (1.91 m)	7' 7" (2.31 m)	8' 10" (2.69 m)	10' 5" (3.18 m)	11' 10" (3.61 m)	12' 6" (3.81 m)
30' (9.14 m)	2' (0.61 m)	3' 11" (1.19 m)	5' 10" (1.78 m)	7' 6" (2.29 m)	9' 2" (2.79 m)	10' 7" (3.23 m)	12' 6" (3.81 m)	14' 2" (4.32 m)	15' (4.57 m)
35' (10.67 m)	2' 4" (0.71 m)	4' 7" (1.40 m)	6' 9" (2.06 m)	8' 9" (2.67 m)	10' 8" (3.25 m)	12' 5" (3.78 m)	14' 8" (4.47 m)	16' 7" (5.05 m)	17' 6" (5.33 m)
40' (12.19 m)	2' 8" (0.81 m)	5' 3" (0.69 m)	7' 9" (2.36 m)	10' (3.05 m)	12' 2" (3.71 m)	14' 2" (4.32 m)	16' 9" (5.11 m)	18' 11" (5.77 m)	20' (6.10 m)
45' (13.72 m)	3' (0.91 m)	5' 11" (1.80 m)	8' 8" (2.64 m)	11' 4" (3.45 m)	13' 8" (4.17 m)	15' 11" (4.85 m)	18' 10" (5.74 m)	21' 3" (6.48 m)	22' 6" (6.86 m)
50' (15.24 m)	3' 4" (1.02 m)	6' 7" (2.01 m)	9' 4" (2.84 m)	12' 7" (3.84 m)	15' 3" (4.65 m)	17' 8" (5.38 m)	20' 11" (6.38 m)	23' 8" (7.21 m)	25' (7.62 m)

La Tabla B3 muestra las profundidades reales en incrementos de 5 pies (1.52 m) en la primera columna y proporciona los valores de profundidad proyectada a diferentes inclinaciones del transmisor.

Tabla B3. Determinación de la profundidad proyectada a partir de la profundidad real y la inclinación

Inclinación→ Profundidad Real ↓	±10% (5.7°)	±20% (11°)	±30% (17°)	±40% (22°)	±50% (27°)	±60% (31°)	±75% (37°)	±90% (42°)	±100% (45°)
5' (1.52 m)	5' (1.52 m)	5' 2" (1.57 m)	5' 3" (1.60 m)	5' 6" (1.68 m)	5' 8" (1.73 m)	5' 11" (1.80 m)	6' 3" (1.91 m)	6' 6" (1.98 m)	7' 6" (2.29 m)
10' (3.05 m)	10' 1" (3.07 m)	10' 3" (3.12 m)	10' 7" (3.23 m)	10' 11" (3.33 m)	11' 4" (3.45 m)	11' 9" (3.58 m)	12' 5" (3.78 m)	13' (3.96 m)	15' (4.57 m)
15' (4.57 m)	15' 1" (4.60 m)	15' 5" (4.70 m)	15' 10" (4.83 m)	16' 5" (5.00 m)	17' (5.18 m)	17' 8" (5.38 m)	18' 7" (5.66 m)	19' 6" (5.94 m)	22' 6" (6.86 m)
20' (6.10 m)	20' 1" (6.12 m)	20' 6" (6.25 m)	21' 2" (6.45 m)	21' 11" (6.68 m)	22' 8" (6.91 m)	23' 6" (7.16 m)	24' 9" (7.54 m)	26' (7.92 m)	30' (9.14 m)
25' (7.62 m)	25' 2" (7.67 m)	25' 8" (7.82 m)	26' 5" (8.05 m)	27' 5" (8.36 m)	28' 4" (8.64 m)	29' 5" (8.97 m)	31' (9.45 m)	32' 6" (9.91 m)	37' 6" (11.43 m)
30' (9.14 m)	30' 2" (9.19 m)	30' 9" (9.37 m)	31' 9" (9.68 m)	32' 10" (10.01 m)	34' (10.36 m)	35' 3" (10.74 m)	37' 2" (11.33 m)	39' (11.89 m)	45' (13.72 m)
35' (10.67 m)	35' 2" (10.72 m)	35' 11" (10.95 m)	37' (11.28 m)	38' 4" (11.68 m)	36' 8" (11.18 m)	41' 2" (12.55 m)	43' 4" (13.21 m)	45' 6" (13.87 m)	52' 6" (16.00 m)
40' (12.19 m)	40' 2" (12.24 m)	41' (12.50 m)	42' 3" (12.88 m)	43' 10" (13.36 m)	45' 4" (13.82 m)	47' (14.33 m)	49' 7" (15.11 m)	52' (15.85 m)	60' (18.29 m)
45' (13.72 m)	45' 3" (13.79 m)	46' 2" (14.07 m)	47' 7" (14.50 m)	49' 3" (15.01 m)	51' (15.54 m)	52' 2" (15.90 m)	55' 9" (16.99 m)	58' 6" (17.83 m)	67' 6" (19.43 m)
50' (15.24 m)	50' 3" (15.32 m)	51' 3" (15.62 m)	52' 10" (16.10 m)	54' 9" (16.69 m)	56' 8" (17.27 m)	58' 9" (17.91 m)	61' 11" (18.87 m)	64' 11" (19.79 m)	75' (22.86 m)

La Tabla B4 le permite calcular la lectura de profundidad proyectada exacta así como también la profundidad real utilizando un factor de conversión. Se proporcionan valores para el factor de conversión para diferentes inclinaciones del transmisor.

Tabla B4. Factores de conversión para el cálculo de la profundidad proyectada exacta o profundidad real

Inclinación →	±10% (5.7°)	±20% (11°)	±30% (17°)	±40% (22°)	±50% (27°)	±60% (31°)	±75% (37°)	±90% (42°)
De profundidad real a profundidad proyectada	1.005	1.025	1.06	1.105	1.155	1.212	1.314	1.426
De profundidad proyectada a profundidad real	0.995	0.975	0.943	0.905	0.866	0.825	0.761	0.701

Por ejemplo, tomando como referencia la Tabla B4, si se tiene una profundidad requerida (real) de 24 pies (7.32 m), se puede determinar la lectura de profundidad proyectada del receptor para una inclinación de 30% (17°). Se usará el primer renglón de factores de conversión (de profundidad real a profundidad proyectada) para seleccionar el valor correspondiente de 30%, el cual es 1.06. Multiplique este valor por la profundidad requerida, que es 24, y encontrará que la lectura de profundidad proyectada del receptor en la línea de localización debería mostrar 25 pies y 5 pulgadas. (7.75 m).

Utilizando la profundidad proyectada que se muestra en su receptor, se puede calcular la profundidad real del transmisor utilizando el segundo renglón de factores de conversión. Seleccione el factor de conversión correspondiente asociado con su valor de inclinación, luego multiplique dicho valor por la profundidad proyectada. Por ejemplo, si su inclinación es de 30% y su lectura de profundidad proyectada es de 24 pies (7.32 m), entonces deberá multiplicar 0.943 por 24 para determinar que la profundidad actual del transmisor es de 22.63 pies ó 22 pies con 8 pulg (6.90 m).

Notas

Apéndice C: Cálculo de la profundidad basándose en la distancia entre el FLP y el RLP

Es posible estimar la profundidad del transmisor en caso de que la información mostrada en la ventana de profundidad/distancia no sea confiable. Esto es posible solamente si se conoce la inclinación del transmisor y las posiciones del punto de localización delantero (FLP) y del punto de localización trasero (RLP) y si la superficie del terreno se encuentra a nivel.

Para estimar la profundidad del transmisor, mida en primer lugar la distancia entre el FLP y el RLP. La inclinación del transmisor también debe ser conocida. Use la siguiente tabla de estimación de la profundidad para encontrar el divisor que corresponda con mayor precisión a la inclinación del transmisor. Utilice a continuación la siguiente fórmula para estimar la profundidad:

$$\text{Profundidad} = \frac{\text{Distancia entre FLP y RLP}}{\text{Divisor}}$$

Por ejemplo, si la inclinación del transmisor es de 34% (ó 18.8°) el valor divisor correspondiente (de la tabla) es 1.50. En este ejemplo, la distancia entre el FLP y el RLP es de 11.5 pies (3.5 m). La profundidad sería:

$$\text{Profundidad} = \frac{11.5 \text{ pies}}{1.50} = 7.66 \text{ pies o aproximadamente } 7.7 \text{ pies (2.35 m)}$$

Tabla C1. Tabla de estimación de profundidad

Inclinación (% / °)	Divisor	Inclinación (% / °)	Divisor	Inclinación (% / °)	Divisor
0 / 0.0	1.41	34 / 18.8	1.50	68 / 34.2	1.74
2 / 1.1	1.41	36 / 19.8	1.51	70 / 35.0	1.76
4 / 2.3	1.42	38 / 20.8	1.52	72 / 35.8	1.78
6 / 3.4	1.42	40 / 21.8	1.54	74 / 36.5	1.80
8 / 4.6	1.42	42 / 22.8	1.55	76 / 37.2	1.82
10 / 5.7	1.42	44 / 23.7	1.56	78 / 38.0	1.84
12 / 6.8	1.43	46 / 24.7	1.57	80 / 38.7	1.85
14 / 8.0	1.43	48 / 25.6	1.59	82 / 39.4	1.87
16 / 9.1	1.43	50 / 26.6	1.60	84 / 40.0	1.89
18 / 10.2	1.44	52 / 27.5	1.62	86 / 40.7	1.91
20 / 11.3	1.45	54 / 28.4	1.63	88 / 41.3	1.93
22 / 11.9	1.45	56 / 29.2	1.64	90 / 42.0	1.96
24 / 13.5	1.46	58 / 30.1	1.66	92 / 42.6	1.98
26 / 14.6	1.47	60 / 31.0	1.68	94 / 43.2	2.00
28 / 15.6	1.48	62 / 31.8	1.69	96 / 43.8	2.02
30 / 16.7	1.48	64 / 32.6	1.71	98 / 44.4	2.04
32 / 17.7	1.49	66 / 33.4	1.73	100 / 45.0	2.06

Notas

Apéndice D: Tablas de referencia

La información y tablas que hay en este apéndice le ofrecen ayuda para poder confirmar la posición del transmisor. Se proporciona la siguiente información:

Aumento de la profundidad en pulgadas (centímetros) por cada varilla de 6 pies (1.8 metros) de longitud

Aumento de la profundidad en pulgadas (centímetros) por cada varilla de 10 pies (3 metros) de longitud

Aumento de la profundidad en pulgadas (centímetros) por cada varilla de 15 pies (4.6 metros) de longitud

Conversiones porcentaje de grados a grados

Conversiones de grados a porcentaje de grados

Aumento de la profundidad en pulgadas (centímetros) por cada varilla de 6 pies (1.8 metros) de longitud

Porcentaje	Aumento de la prof.		Porcentaje	Aumento de la prof.
1	0.6 (1.5)		28	16.8 (42.7)
2	1.2 (3.0)		29	17.4 (44.2)
3	1.8 (4.6)		30	18.0 (45.7)
4	2.4 (6.1)		31	18.6 (47.2)
5	3.0 (7.6)		32	19.2 (48.8)
6	3.6 (9.1)		33	19.8 (50.3)
7	4.2 (10.7)		34	20.4 (51.8)
8	4.8 (12.2)		35	21.0 (53.3)
9	5.4 (13.7)		36	21.6 (54.9)
10	6.0 (15.2)		37	22.2 (56.4)
11	6.6 (16.8)		38	22.8 (57.9)
12	7.2 (18.3)		39	23.4 (59.4)
13	7.8 (19.8)		40	24.0 (61.0)
14	8.4 (21.3)		41	24.6 (62.5)
15	9.0 (22.9)		42	25.2 (64.0)
16	9.6 (24.4)		43	25.8 (65.5)
17	10.2 (25.9)		44	26.4 (67.1)
18	10.8 (27.4)		45	27.0 (68.6)
19	11.4 (29.0)		46	27.6 (70.1)
20	12.0 (30.5)		47	28.2 (71.6)
21	12.6 (32.0)		50	30.0 (76.2)
22	13.2 (33.5)		55	33.0 (83.8)
23	13.8 (35.1)		60	36.0 (91.4)
24	14.4 (36.6)		70	42.0 (106.7)
25	15.0 (38.1)		80	48.0 (121.9)
26	15.6 (39.6)		90	54.0 (137.2)
27	16.2 (41.1)		100	60.0 (152.4)

Aumento de la profundidad en pulgadas (centímetros) por cada varilla de 10 pies (3 metros) de longitud

Porcentaje	Aumento de la Prof.		Porcentaje	Aumento de la Prof.
1	1 (2)		28	32 (81)
2	2 (5)		29	33 (84)
3	4 (10)		30	34 (86)
4	5 (13)		31	36 (91)
5	6 (15)		32	37 (94)
6	7 (18)		33	38 (97)
7	8 (20)		34	39 (99)
8	10 (25)		35	40 (102)
9	11 (28)		36	41 (104)
10	12 (30)		37	42 (107)
11	13 (33)		38	43 (109)
12	14 (36)		39	44 (112)
13	15 (38)		40	45 (114)
14	17 (43)		41	46 (117)
15	18 (46)		42	46 (117)
16	19 (48)		43	47 (119)
17	20 (51)		44	48 (122)
18	21 (53)		45	49 (124)
19	22 (56)		46	50 (127)
20	24 (61)		47	51 (130)
21	25 (64)		50	54 (137)
22	26 (66)		55	58 (147)
23	27 (69)		60	62 (157)
24	28 (71)		70	69 (175)
25	29 (74)		80	75 (191)
26	30 (76)		90	80 (203)
27	31 (79)		100	85 (216)

Aumento de la profundidad en pulgadas (centímetros) por cada varilla de 15 pies (4.6 metros) de longitud

Porcentaje	Aumento de la Prof.		Porcentaje	Aumento de la Prof.
1	2 (5)		28	49 (124)
2	4 (10)		29	50 (127)
3	5 (13)		30	52 (132)
4	7 (18)		31	53 (135)
5	9 (23)		32	55 (140)
6	11 (28)		33	56 (142)
7	13 (33)		34	58 (147)
8	14 (36)		35	59 (150)
9	16 (41)		36	61 (155)
10	18 (46)		37	62 (157)
11	20 (51)		38	64 (163)
12	21 (53)		39	65 (165)
13	23 (58)		40	67 (170)
14	25 (64)		41	68 (173)
15	27 (69)		42	70 (178)
16	28 (71)		43	71 (180)
17	30 (76)		44	72 (183)
18	32 (81)		45	74 (188)
19	34 (86)		46	75 (191)
20	35 (89)		47	77 (196)
21	37 (94)		50	80 (203)
22	39 (99)		55	87 (221)
23	40 (102)		60	93 (236)
24	42 (107)		70	103 (262)
25	44 (112)		80	112 (284)
26	45 (114)		90	120 (305)
27	47 (119)		100	127 (323)

Conversiones porcentaje de grados a grados

Porcentaje	Grado	Porcentaje	Grado	Porcentaje	Grado	Porcentaje	Grado
1	0.6	26	14.6	51	27.0	76	37.2
2	1.1	27	15.1	52	27.5	77	37.6
3	1.7	28	15.6	53	27.9	78	38.0
4	2.3	29	16.2	54	28.4	79	38.3
5	2.9	30	16.7	55	28.8	80	38.7
6	3.4	31	17.2	56	29.2	81	39.0
7	4.0	32	17.7	57	29.7	82	39.4
8	4.6	33	18.3	58	30.1	83	39.7
9	5.1	34	18.8	59	30.5	84	40.0
10	5.7	35	19.3	60	31.0	85	40.4
11	6.3	36	19.8	61	31.4	86	40.7
12	6.8	37	20.3	62	31.8	87	41.0
13	7.4	38	20.8	63	32.2	88	41.3
14	8.0	39	21.3	64	32.6	89	41.7
15	8.5	40	21.8	65	33.0	90	42.0
16	9.1	41	22.3	66	33.4	91	42.3
17	9.6	42	22.8	67	33.8	92	42.6
18	10.2	43	23.3	68	34.2	93	42.9
19	10.8	44	23.7	69	34.6	94	43.2
20	11.3	45	24.2	70	35.0	95	43.5
21	11.9	46	24.7	71	35.4	96	43.8
22	12.4	47	25.2	72	35.8	97	44.1
23	13.0	48	25.6	73	36.1	98	44.4
24	13.5	49	26.1	74	36.5	99	44.7
25	14.0	50	26.6	75	36.9	100	45.0

Conversiones de grados a porcentaje de grados

Grado	Porcentaje		Grado	Porcentaje
0	0.0		23	42.4
1	1.7		24	44.5
2	3.5		25	46.6
3	5.2		26	48.8
4	7.0		27	51.0
5	8.7		28	53.2
6	10.5		29	55.4
7	12.3		30	57.7
8	14.1		31	60.1
9	15.8		32	62.5
10	17.6		33	64.9
11	19.4		34	67.5
12	21.3		35	70.0
13	23.1		36	72.7
14	24.9		37	75.4
15	26.8		38	78.1
16	28.7		39	81.0
17	30.6		40	83.9
18	32.5		41	86.9
19	34.4		42	90.0
20	36.4		43	93.3
21	38.4		44	96.6
22	40.4		45	100.0

3-4200-04-C3 (US Spanish)

GARANTÍA LIMITADA

Digital Control Incorporated ("DCI") garantiza que, cuando expedido por DCI, cada producto DCI ("Producto DCI") cumplirá con las especificaciones publicadas vigentes en el momento del envío y estará libre, durante el período de garantía ("Período de Garantía") descrito abajo, de defectos en sus componentes y de defectos de montaje. La garantía limitada ("Garantía Limitada") aquí descrita no es transferible, se extenderá solamente al primer usuario final ("Usuario") que adquiera el Producto DCI directamente de DCI o de un distribuidor expresamente autorizado por DCI a vender Productos DCI ("Distribuidor Autorizado DCI") y está sujeta a los términos, condiciones y limitaciones siguientes:

1. Se aplicará un Período de Garantía de doce (12) meses a los siguientes Productos DCI nuevos: receptores/localizadores, visualizadores remotos, cargadores de baterías y baterías recargables, módulos DataLog® e interfaces. Se aplicará un Período de Garantía de noventa (90) días a todos los demás Productos DCI nuevos, inclusive transmisores, accesorios, programas de software y módulos. A menos que quede especificado de otra forma por DCI, se aplicará un Período de Garantía de noventa (90) días a: (a) Productos DCI usados, vendidos por DCI o por un Distribuidor Autorizado DCI, que haya sido expresamente autorizado por DCI a vender tales Productos DCI usados; y (b) servicios de mantenimiento proporcionados por DCI, incluyendo pruebas, revisiones y reparaciones de Productos DCI fuera de garantía. El Período de Garantía comenzará a correr a partir de la última de las siguientes ocurrencias: (i) la fecha de embarque del Producto DCI desde DCI, o (ii) la fecha de embarque (u otra forma de expedición) del Producto DCI desde un Distribuidor Autorizado DCI al Usuario.

2. La única obligación de DCI bajo esta Garantía Limitada se limitará a la reparación, reemplazo o ajuste, a criterio de DCI, de un Producto DCI cubierto que, luego de la inspección correspondiente, haya sido declarado por DCI defectuoso durante el Período de Garantía precedente. Todas las inspecciones de garantía, reparaciones y ajustes deben ser hechos por DCI o por un servicio de reparaciones autorizado por escrito por DCI. Todas las reclamaciones a la garantía deben incluir comprobante de compra, incluyendo comprobante de la fecha de compra, identificando al Producto DCI por su número de serie.

3. La Garantía Limitada solamente será efectiva si: (i) en el plazo de catorce (14) días a partir del recibo del Producto DCI, el Usuario envía a DCI, por correo, la Tarjeta de Registro de Producto debidamente completada; (ii) el Usuario, luego de la correspondiente inspección realizada inmediatamente después de recibir el Producto DCI, notifica a DCI de cualquier defecto aparente; y (iii) el Usuario cumple con todos los Procedimientos de Reclamo de Garantía descritos más adelante en este capítulo.

LA GARANTÍA NO CUBRE:

Esta Garantía Limitada excluye todo daño, incluyendo el daño a cualquier Producto DCI, causado por: no seguir las instrucciones del Manual del usuario de DCI y otras instrucciones de DCI; maltrato; mala utilización; negligencia; accidente; incendio; inundación; fuerza mayor; usos indebidos; conexión eléctrica con voltaje incorrecto y fuentes de alimentación indebidas; uso de fusibles inadecuados; recalentamiento; contacto con altos voltajes o sustancias perjudiciales; u otros acontecimientos más allá del control de DCI. Esta Garantía Limitada no es aplicable a ningún equipo que no haya sido manufacturado o suministrado por DCI, ni, si fuera el caso, a ningún daño o pérdida resultante del uso de cualquier Producto DCI usado fuera del país designado para su utilización. Al aceptar un Producto DCI, y no devolverlo en un plazo de treinta (30) días a partir de la fecha de compra, el Usuario acepta los términos de esta Garantía Limitada, incluyendo sin restricciones la Limitación de Compensación y Cobertura descrita más adelante en este capítulo y acepta evaluar la idoneidad del Producto DCI para el uso deseado por el Usuario y a leer minuciosamente y seguir estrictamente todas las instrucciones proporcionadas por DCI (incluyendo cualquier información actualizada del Producto DCI que pueda ser obtenida en el sitio Web de DCI mencionado anteriormente). En ningún caso esta Garantía Limitada cubrirá daños que surjan durante el transporte del Producto DCI hacia o desde DCI.

El Usuario acepta que la Garantía Limitada mencionada arriba será nula en los casos siguientes: (i) alteración, extracción o adulteración de cualquier número de serie, etiqueta de identificación, instrucciones o precintos en el Producto DCI, o (ii) desmontado, reparación o modificación no autorizados del Producto DCI. En ningún caso será DCI responsable del costo de ningún daño resultante de cualquier cambio, modificación o reparaciones del Producto DCI que no sea expresamente autorizado por escrito por DCI, y DCI no será responsable por la pérdida o daño del Producto DCI o cualquier otro equipo estando en posesión de cualquier agencia de reparaciones no autorizada por DCI.

DCI se reserva el derecho de realizar periódicamente cambios en el diseño y mejoras a los Productos DCI y el Usuario entiende que DCI no tiene la obligación de realizar actualizaciones que incluyan estos cambios en los Productos DCI fabricados anteriormente.

LA GARANTÍA LIMITADA PRECEDENTE ES LA ÚNICA GARANTÍA DE DCI Y SUSTITUYE TODAS LAS DEMÁS GARANTÍAS EXPLÍCITAS O IMPLÍCITAS, INCLUSIVE, PERO NO LIMITADO A, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIALIZACIÓN Y APTITUD PARA UN PROPÓSITO EN PARTICULAR Y CUALQUIER GARANTÍA IMPLÍCITA QUE SURJA DEL FUNCIONAMIENTO, TRANSACCIONES, O PRÁCTICA COMERCIAL. Si DCI cumplió sustancialmente con los procedimientos de reclamo de garantía descritos más abajo, tales procedimientos se constituirán en el único y exclusivo recurso del Usuario por incumplimiento de la Garantía Limitada.

LIMITACIÓN DE COMPENSACIÓN Y COBERTURA

En ningún caso, ni DCI ni nadie comprometido en la creación, producción o entrega del Producto DCI será responsable por cualquier daño originado por uso indebido o incapacidad para el uso del Producto DCI, inclusive, pero no limitado a daños indirectos, especiales, incidentales o consecuentes o por cualquier cobertura, pérdida de información, beneficio o renta, o basado en cualquier reclamación del Usuario por ruptura de garantía o de contrato, negligencia, estricta responsabilidad o cualquier otra teoría legal, aun cuando DCI sea advertida de la posibilidad de tales daños. En ningún caso la responsabilidad de DCI excederá el valor que el Usuario pagó por el Producto DCI. En la medida en que cualquier ley pertinente no permita la exclusión o limitación de daños incidentales, consecuentes o similares, las limitaciones precedentes, a respecto de tales daños, no se aplicará.

Esta Garantía Limitada le proporciona derechos legales específicos y usted podrá poseer además otros derechos que varían de Estado a Estado. Esta Garantía Limitada se rige por las leyes del Estado de Washington.

PROCEDIMIENTOS DE RECLAMO DE GARANTÍA

1. Si usted tiene problemas con su Producto DCI, en primer lugar debe ponerse en contacto con el Distribuidor Autorizado DCI que le vendió el producto. Si no puede resolver el problema a través de su Distribuidor Autorizado DCI, póngase en contacto con el Departamento de Atención al Cliente en Kent, Washington, EUA, a través del número de teléfono antes mencionado, entre las 6:00 y las 18:00 horas, hora del Pacífico, y pida para hablar con un representante de atención al cliente. (El número "800" arriba mencionado está disponible solamente para uso en EUA y Canadá.) Antes de devolver cualquier Producto DCI a DCI para el servicio de mantenimiento, usted debe obtener un número de Autorización de Devolución de Mercadería (RMA). La falta del RMA puede ocasionarle demoras e incluso la devolución del Producto DCI sin reparar.

2. Luego de entrar en contacto telefónico con un representante de atención al cliente, el representante intentará asistirlo para resolver su problema mientras usted se encuentra trabajando con el Producto DCI en operaciones reales de campo. Por favor, tenga disponible todo el equipamiento de que se trate, junto con una lista de todos los números de serie del Producto DCI. Es importante localizar y solucionar los problemas en el terreno de operación ya que muchos problemas no se deben a defectos del Producto DCI, sino a errores operativos o a condiciones adversas que se presentan en el medio en el que el Usuario realiza el sondeo.

3. Si, como resultado de las conversaciones con el representante de atención al cliente para localizar y solucionar el problema en operaciones de campo, se confirma un defecto en el Producto DCI, el representante expedirá un número RMA autorizando la devolución del Producto DCI y le dará instrucciones para el transporte. Usted será responsable por todos los gastos de envío, inclusive los gastos de seguro. Si, después de recibir el Producto DCI, y realizar las pruebas de diagnóstico, DCI decide que el problema está cubierto por la Garantía Limitada, realizará las reparaciones y/o ajustes necesarios y le enviará de inmediato un Producto DCI en buen estado de funcionamiento. Si el problema no está cubierto por la Garantía Limitada, le informará el motivo y le dará una estimación de los costos de reparación. En caso que usted autorice a DCI a realizar el mantenimiento o a reparar el Producto DCI, el trabajo será efectuado de inmediato y se le enviará el Producto DCI. Todos los gastos de pruebas, reparaciones y ajustes no cubiertos por la Garantía Limitada, más los gastos de envío, correrán por su cuenta. En la mayoría de los casos, las reparaciones se llevan a cabo en 1 o 2 semanas.

4. DCI tiene existencias limitadas de equipos para préstamo en tanto duran las reparaciones. Si usted solicita un equipo prestado, y existen equipos disponibles, DCI intentará enviárselo, por el servicio de entrega en 24 horas, mientras DCI arregla su equipo. DCI se esforzará en minimizar el tiempo de inactividad ocasionado por el reclamo de garantía, con las limitaciones de las circunstancias que no estén bajo el control de DCI. Si DCI le proporciona un equipo en préstamo, DCI debe recibir su equipo en el plazo máximo de dos días hábiles a partir de la fecha en que usted reciba el equipo en préstamo. Usted debe devolver el equipo prestado por el servicio de entrega en 24 horas, para que DCI lo reciba no más allá del segundo día hábil a partir de la fecha en que usted recibió su Producto DCI reparado. Cualquier incumplimiento en estos plazos tendrá como consecuencia costos de alquiler por el uso del equipo prestado, por cada día extra en la devolución del equipo a DCI.

LIMITED WARRANTY

Digital Control Incorporated ("DCI") warrants that when shipped from DCI each DCI Product will conform to DCI's current published specifications in existence at the time of shipment and will be free, for the warranty period ("Warranty Period") described below, from defects in materials and workmanship. The limited warranty described herein ("Limited Warranty") is not transferable, shall extend only to the first end-user ("User") purchasing the DCI Product from either DCI or a dealer expressly authorized by DCI to sell DCI Products ("Authorized DCI Dealer"), and is subject to the following terms, conditions and limitations:

1. A Warranty Period of twelve (12) months shall apply to the following new DCI Products: receivers/locators, remote displays, battery chargers and rechargeable batteries, and DataLog[®] modules and interfaces. A Warranty Period of ninety (90) days shall apply to all other new DCI Products, including transmitters, accessories, and software programs and modules. Unless otherwise stated by DCI, a Warranty Period of ninety (90) days shall apply to: (a) a used DCI Product sold either by DCI or by an Authorized DCI Dealer who has been expressly authorized by DCI to sell such used DCI Product; and (b) services provided by DCI, including testing, servicing, and repairing an out-of-warranty DCI Product. The Warranty Period shall begin from the later of: (i) the date of shipment of the DCI Product from DCI, or (ii) the date of shipment (or other delivery) of the DCI Product from an Authorized DCI Dealer to User.

2. DCI's sole obligation under this Limited Warranty shall be limited to either repairing, replacing, or adjusting, at DCI's option, a covered DCI Product that has been determined by DCI, after reasonable inspection, to be defective during the foregoing Warranty Period. All warranty inspections, repairs and adjustments must be performed either by DCI or by a warranty claim service authorized in writing by DCI. All warranty claims must include proof of purchase, including proof of purchase date, identifying the DCI Product by serial number.

3. The Limited Warranty shall only be effective if: (i) within fourteen (14) days of receipt of the DCI Product, User mails a fully completed Product Registration Card to DCI; (ii) User makes a reasonable inspection upon first receipt of the DCI Product and immediately notifies DCI of any apparent defect; and (iii) User complies with all of the Warranty Claim Procedures described below.

WHAT IS NOT COVERED

This Limited Warranty excludes all damage, including damage to any DCI Product, due to: failure to follow DCI's operator's manual and other DCI instructions; abuse; misuse; neglect; accident; fire; flood; Acts of God; improper applications; connection to incorrect line voltages and improper power sources; use of incorrect fuses; overheating; contact with high voltages or injurious substances; use of batteries or other products or components not manufactured or supplied by DCI; or other events beyond the control of DCI. This Limited Warranty does not apply to any equipment not manufactured or supplied by DCI nor, if applicable, to any damage or loss resulting from use of any DCI Product outside the designated country of use. By accepting a DCI Product and not returning it for a refund within thirty (30) days of purchase, User agrees to the terms of this Limited Warranty, including without limitation the Limitation of Remedies and Liability described below, and agrees to carefully evaluate the suitability of the DCI Product for User's intended use and to thoroughly read and strictly follow all instructions supplied by DCI (including any updated DCI Product information which may be obtained at the above DCI website). In no event shall this Limited Warranty cover any damage arising during shipment of the DCI Product to or from DCI.

User agrees that the following will render the above Limited Warranty void: (i) alteration, removal or tampering with any serial number, identification, instructional, or sealing labels on the DCI Product, or (ii) any unauthorized disassembly, repair or modification of the DCI Product. In no event shall DCI be responsible for the cost of or any damage resulting from any changes, modifications, or repairs to the DCI Product not expressly authorized in writing by DCI, and DCI shall not be responsible for the loss of or damage to the DCI Product or any other equipment while in the possession of any service agency not authorized by DCI.

DCI reserves the right to make changes in design and improvements upon DCI Products from time to time, and User understands that DCI shall have no obligation to upgrade any previously manufactured DCI Product to include any such changes.

THE FOREGOING LIMITED WARRANTY IS DCI'S SOLE WARRANTY AND IS MADE IN PLACE OF ALL OTHER WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND ANY IMPLIED WARRANTY ARISING FROM COURSE OF PERFORMANCE, COURSE OF DEALING, OR USAGE OF TRADE, ALL OF WHICH ARE HEREBY DISCLAIMED AND EXCLUDED. If DCI has substantially complied with the warranty claim procedures described below, such procedures shall constitute User's sole and exclusive remedy for breach of the Limited Warranty.

LIMITATION OF REMEDIES AND LIABILITY

In no event shall DCI or anyone else involved in the creation, production, or delivery of the DCI Product be liable for any damages arising out of the use or inability to use the DCI Product, including but not limited to indirect, special, incidental, or consequential damages, or for any cover, loss of information, profit, revenue or use, based upon any claim by User for breach of warranty, breach of contract, negligence, strict liability, or any other legal theory, even if DCI has been advised of the possibility of such damages. In no event shall DCI's liability exceed the amount User has paid for the DCI Product. To the extent that any applicable law does not allow the exclusion or limitation of incidental, consequential or similar damages, the foregoing limitations regarding such damages shall not apply.

This Limited Warranty gives you specific legal rights, and you may also have other rights which vary from state to state. This Limited Warranty shall be governed by the laws of the State of Washington.

WARRANTY CLAIM PROCEDURES

1. If you are having problems with your DCI Product, you must first contact the Authorized DCI Dealer where it was purchased. If you are unable to resolve the problem through your Authorized DCI Dealer, contact DCI's Customer Service Department in Kent, Washington, USA at the above telephone number between 6:00 a.m. and 6:00 p.m. Pacific Time and ask to speak with a customer service representative. (The above "800" number is available for use only in the USA and Canada.) Prior to returning any DCI Product to DCI for service, you must obtain a Return Merchandise Authorization (RMA) number. Failure to obtain an RMA may result in delays or return to you of the DCI Product without repair.

2. After contacting a DCI customer service representative by telephone, the representative will attempt to assist you in troubleshooting while you are using the DCI Product during actual field operations. Please have all related equipment available together with a list of all DCI Product serial numbers. It is important that field troubleshooting be conducted because many problems do not result from a defective DCI Product, but instead are due to either operational errors or adverse conditions occurring in the User's drilling environment.

3. If a DCI Product problem is confirmed as a result of field troubleshooting discussions with a DCI customer service representative, the representative will issue an RMA number authorizing the return of the DCI Product and will provide shipping directions. You will be responsible for all shipping costs, including any insurance. If, after receiving the DCI Product and performing diagnostic testing, DCI determines the problem is covered by the Limited Warranty, required repairs and/or adjustments will be made, and a properly functioning DCI Product will be promptly shipped to you. If the problem is not covered by the Limited Warranty, you will be informed of the reason and be provided an estimate of repair costs. If you authorize DCI to service or repair the DCI Product, the work will be promptly performed and the DCI Product will be shipped to you. You will be billed for any costs for testing, repairs and adjustments not covered by the Limited Warranty and for shipping costs. In most cases, repairs are accomplished within 1 to 2 weeks.

4. DCI has a limited supply of loaner equipment available. If loaner equipment is required by you and is available, DCI will attempt to ship loaner equipment to you by overnight delivery for your use while your equipment is being serviced by DCI. DCI will make reasonable efforts to minimize your downtime on warranty claims, limited by circumstances not within DCI's control. If DCI provides you loaner equipment, your equipment must be received by DCI no later than the second business day after your receipt of loaner equipment. You must return the loaner equipment by overnight delivery for receipt by DCI no later than the second business day after your receipt of the repaired DCI Product. Any failure to meet these deadlines will result in a rental charge for use of the loaner equipment for each extra day the return of the loaner equipment to DCI is delayed.