

# Manual del usuario de la unidad de control MALÀ ProEx

**GUIDELINEGEO | MALÀ**

## Nuestro agradecimiento...

Gracias por elegir Guideline Geo y MALÁ. El núcleo de nuestra filosofía es proporcionar a nuestros usuarios excelentes productos, soporte y servicios. Nuestro equipo se compromete a brindarle las soluciones más eficientes y fáciles de usar con la capacidad de satisfacer sus necesidades de eficiencia y productividad.

Ya sea que este sea su primer producto MALÁ o una adición a la colección MALÁ, creemos que una pequeña inversión de su tiempo para familiarizarse con el producto leyendo este manual se verá recompensada con un aumento significativo en la productividad y la satisfacción.

Háganos saber sobre su uso y experiencia de nuestros productos, así como el contenido y la utilidad de este manual



Según las leyes de derechos de autor, este manual no se puede copiar, en su totalidad o en parte, sin el consentimiento por escrito de Guideline Geo. Sus derechos sobre el software se rigen por el acuerdo de licencia de software adjunto. El logotipo de MALÅ es una marca comercial de Guideline Geo registrada en Suecia y otros países.

El producto descrito en este documento está sujeto a continuos desarrollos y mejoras. Todos los detalles del producto y su uso contenidos en este documento son proporcionados por Guideline Geo de buena fe. Sin embargo, se excluyen todas las garantías implícitas o expresas, incluidas, entre otras, las garantías implícitas o la comerciabilidad, o la idoneidad para el propósito. Este documento está destinado únicamente a ayudar al lector en el uso del producto y se ha hecho todo lo posible para garantizar que la información de este manual sea precisa. Guideline Geo no será responsable de ninguna pérdida o daño que surja del uso de cualquier información en este documento, o cualquier error u omisión en dicha información, o cualquier uso incorrecto del producto.

Guideline Geo, el logotipo de MALÅ, son marcas comerciales de Guideline Geo, registradas en Suecia y otros países. Otros nombres de empresas y productos mencionados en este documento son marcas comerciales de sus respectivas empresas. La mención de productos de terceros es solo para fines informativos y no constituye un respaldo ni una recomendación. Guideline Geo no asume ninguna responsabilidad con respecto al rendimiento o uso de estos productos de terceros.

Guideline Geo AB

[www.guidelinegeo.com](http://www.guidelinegeo.com)

## Tabla de contenidos

Prefacio.....	5
Avisos de seguridad y cumplimiento para usuarios .....	6
Acerca de la unidad de control ProEx .....	8
Desempaquetar. Inspeccionar. Registro .....	8
La unidad de control ProEx.....	10
Los modos de medición ProEx.....	12
Antena Módulos.....	13
Óptico módulo.....	14
Módulo HF.....	15
Antenas para terrenos difíciles (RTA).....	17
Empezar hacia arriba.....	17
Uso de la RTA .....	19
Accesorios para antenas RTA.....	19
Apantallado Antenas.....	21
Antena electrónica .....	23
Accesorios para antenas blindadas.....	24
Kit de tracción MALÁ .....	25
Antenas de alta frecuencia .....	26
Empezar hacia arriba .....	28
Uso de las antenas de ondas decamétricas .....	28
Expansión unidades .....	30
Auxiliar Puertos .....	32
Detonante Dispositivos.....	33
Poder abastecimiento .....	35
Puesta en marcha de su MALÁ ProEx .....	37
Conexión de los componentes del sistema .....	37
Conexión de diferentes antenas .....	38
Realización de una encuesta .....	38

# Prefacio

## Acerca de este manual

Este manual está escrito para el usuario final del producto y explica cómo instalar y configurar el producto, además de proporcionar instrucciones detalladas sobre su uso.

## Recursos adicionales

Entrenamiento: [www.guidelinegeo.com/training-gpr-resistivity-seismics-tem/](http://www.guidelinegeo.com/training-gpr-resistivity-seismics-tem/)

Descargas: [www.guidelinegeo.com/support-service-advice-training/resource-center/](http://www.guidelinegeo.com/support-service-advice-training/resource-center/)

Aplicaciones: [www.guidelinegeo.com/application-areas/](http://www.guidelinegeo.com/application-areas/)

## Retroalimentación

Los comentarios sobre el contenido de este manual o el producto pueden enviarse utilizando cualquiera de los datos de contacto que se encuentran en [www.guidelinegeo.com](http://www.guidelinegeo.com)

# Avisos de seguridad y cumplimiento para usuarios

Este dispositivo GPR está certificado de acuerdo con FCC, subparte 15, IC RSS-220 y ETSI EN 302 066-1 y 2. Se le advierte que los cambios o modificaciones no aprobados expresamente por la parte responsable de compliance could void the user's authority to operate the equipment.

**Nota:** Este equipo ha sido probado y cumple con los límites para un dispositivo digital de Clase B, de conformidad con la parte 15 de las Reglas de la FCC. Estos límites están diseñados para proporcionar una protección razonable contra interferencias dañinas en una instalación residencial. Este equipo genera, usa y puede irradiar energía de radiofrecuencia y, si no se instala y usa de acuerdo con las instrucciones, puede causar interferencias dañinas en las comunicaciones por radio. Sin embargo, no hay garantía de que no se produzcan interferencias en una instalación en particular. Si este equipo causa interferencias dañinas en la recepción de radio o televisión, lo que se puede determinar apagando y encendiendo el equipo, se recomienda al usuario que intente corregir la interferencia mediante una o más de las siguientes medidas: Reorientar o reubique la antena receptora. Aumente la separación entre el equipo y el receptor. Conecte el equipo a una toma de corriente en un circuito diferente al que está conectado el receptor. Consulte al distribuidor o a un técnico experimentado en radio / TV para obtener ayuda.

## De acuerdo con la normativa establecida en ETSI EN 302 066-1 (Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones):

La unidad de control no debe dejarse encendida cuando se deja el sistema desatendido. Siempre debe estar apagado cuando no esté en uso.

Las antenas deben apuntar hacia el suelo, las paredes, etc. durante la medición y no hacia el aire.

Las antenas deben mantenerse muy cerca de los medios de comunicación bajo investigación.

## Las regulaciones canadienses y estadounidenses establecen que siempre que se utilicen antenas GPR, se aplican las siguientes notas:

Este dispositivo de radar de penetración en el suelo se operará solo cuando esté en contacto con o dentro de 1 m del suelo.

Solo las agencias de aplicación de la ley, los institutos de investigación científica, las empresas mineras comerciales, las empresas de construcción y las organizaciones de rescate de emergencia o extinción de incendios utilizarán este dispositivo de radar de penetración terrestre.

Este dispositivo cumple con los estándares RSS exentos de licencia de Industry Canada. El funcionamiento está sujeto a las dos condiciones siguientes: (1) Este dispositivo no puede causar interferencias y (2) este dispositivo debe aceptar cualquier interferencia, incluidas las interferencias que puedan causar un funcionamiento no deseado del dispositivo.

## Traducciones al francés :

Cet instrument de Géoradar se devra d'être opéré seulement en contact à même le sol ou en deça d'un mètre du sol.

Cet instrument de Géoradar se devra d'être utilisé seulement par les agences chargées de l'application de la loi, les instituts de recherches scientifiques, les compagnies minières à buts **empresas de construcción y organizaciones responsables del rescate y la extinción de incendios.**

**Este instrumento cumple con los requisitos de la licencia con Industry Canada, exento de estándares RSS.** L'opération est sujette aux deux conditions suivantes : (1) Cet **El instrumento no puede** une interférence et (2) cet instrument se doit d'accepter quelque interférence que ce soit, incluant **interferencia que podría causar una** souhaitable de l'instrument.

## Declaración de exposición a la radiación

Para cumplir con los requisitos de cumplimiento de la exposición a RF de ISED, se debe mantener una distancia de separación de al menos 20 cm entre el EUT y todas las personas durante el funcionamiento normal.

Para cumplir los requisitos de conformidad de la exposición a RF de la ISED, debe mantenerse una distancia de separación de al menos 20 cm entre la EET y todas las personas durante el funcionamiento normal.

## Acerca de la unidad de control ProEx

La unidad de control MALÅ Professional Explorer (ProEx) está diseñada para el usuario exigente, compatible con todas las antenas Guideline Geo MALÅ disponibles y preparadas para la personalización. El ProEx le ofrece un diseño modular con módulos de antena intercambiables, lo que permite mediciones en cualquier modo, monocanal o multicanal. Con la solución MALÅ ProEx, la recopilación de datos se realiza utilizando GroundVision 2 (PC) o el monitor MALÅ XV.



## Desempaquetar. Inspeccionar. Registro

Se debe tener mucho cuidado al desembalar el equipo. Asegúrese de verificar el contenido que se muestra en la lista de empaque e inspeccione el equipo y los accesorios en busca de piezas sueltas u otros daños.

**Nota:** La lista de empaque que se incluye con el envío debe leerse detenidamente y cualquier discrepancia debe informarse a nuestro departamento de ventas en [www.guidelinegeo.com](http://www.guidelinegeo.com).

**Nota:** Todo el material de embalaje debe conservarse en caso de que se produzca algún daño durante el envío.

Presente cualquier reclamo por daños de envío con el transportista inmediatamente después de descubrir el daño y antes de que el equipo se ponga en uso. Cualquier reclamo por equipos o piezas faltantes debe presentarse ante Guideline Geo dentro de los catorce (14) días hábiles posteriores a la recepción del equipo.

### Reembalaje y envío

El kit de embalaje Guideline Geo está especialmente diseñado para el envío de la unidad de control MALÅ ProEx. El kit de embalaje debe usarse siempre que sea necesario el envío. Si los materiales de embalaje originales son

Si no está disponible, empaque el instrumento en una caja que sea lo suficientemente grande como para permitir que se coloquen al menos 80 mm de material amortiguador alrededor del instrumento. Esto incluye la parte superior, inferior y todos los lados.

**Advertencia:** Nunca use fibras trituradas, papel o lana de madera, ya que estos materiales tienden a compactarse y permiten que el instrumento se mueva dentro de su caja de embalaje.

Lea nuestras instrucciones de envío antes de devolver los instrumentos a Guideline Geo. Estas instrucciones se pueden encontrar en nuestro sitio web [www.guidelinegeo.com](http://www.guidelinegeo.com).

## Registro de la unidad de control ProEx de MALÅ

Al registrar su equipo, se asegura de recibir información importante, como actualizaciones manuales, actualizaciones de software y otra información del producto, lo que ayuda a optimizar la utilización del equipo y obtener el máximo retorno de su inversión.

Para registrar su equipo, simplemente visite [www.guidelinegeo.com](http://www.guidelinegeo.com).

**Nota:** El número de serie se encuentra en la unidad de control, en el compartimiento de la batería.

## La unidad de control ProEx

La unidad de control de radar ProEx es la parte principal de un sistema GPR de MALÅ. La unidad de control ProEx es compatible con todas las antenas MALÅ actuales, tanto las antenas sin blindaje, blindadas, de pozo y de alta frecuencia.

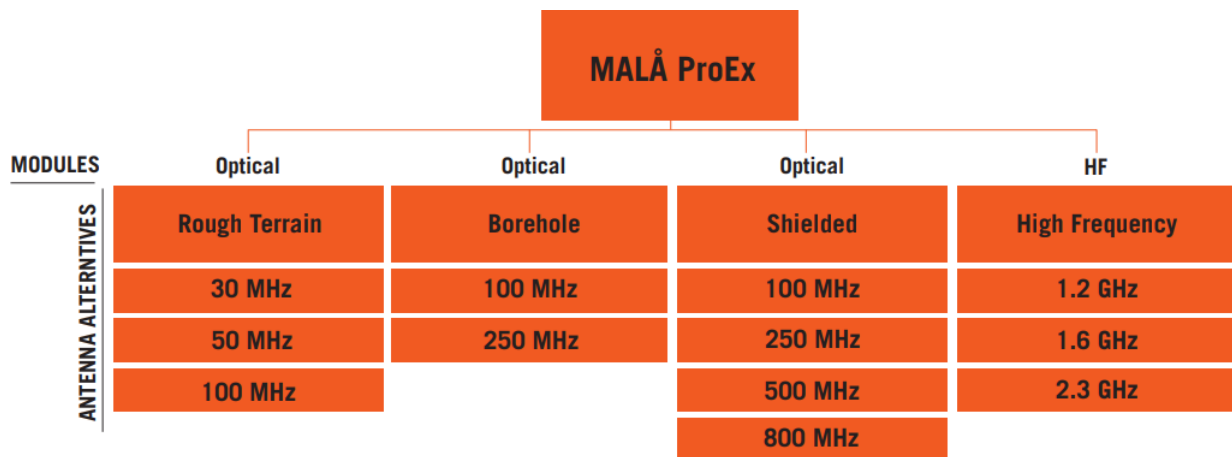


Figura 2.1 Una visión general de todas las antenas que se pueden utilizar junto con el ProEx. Para obtener la última actualización, visite la página de inicio de Guideline Geo , [www.guidelinegeo.com](http://www.guidelinegeo.com)

El MALÅ ProEx es el administrador de la recopilación de datos de radar. Consiste en una fuente de alimentación, una sección analógica que genera las señales de control cruciales y computadoras internas. Tres procesadores paralelos de 32 bits controlan la temporización del transmisor y el receptor, los intervalos de muestreo y trazado, almacenan datos de radar sin procesar en un búfer temporal y los datos se transfieren a una interfaz de PC (con MALÅ Ground Vision 2) o al monitor MALÅ XV. Los tres controladores se comunican internamente por medio de memorias rápidas de doble puerto y externamente por medio de un enlace Ethernet de alta velocidad, eliminando así los cuellos de botella comunes con las unidades de control más antiguas.

Para un funcionamiento seguro y sencillo, los parámetros de calibración necesarios se almacenan en la memoria interna del ProEx. Las configuraciones de antena se almacenan en archivos separados en el monitor XV o PC.

La unidad principal tiene (ver Fig. 2.2 a continuación):

- un enlace Ethernet de 100 MBit para la comunicación con el monitor XV o la PC.
- conector para rueda maestra (dispositivos de medición de distancia) (consulte la sección Dispositivos de disparo).
- alimentación de entrada (consulte la sección Fuente de alimentación).
- conectores para los diferentes módulos de antena y puertos auxiliares (consulte las secciones Módulos de antena y Puertos auxiliares).
- conectores para la unidad de expansión (consulte la sección Unidades de expansión).
- Dos ranuras para módulos de antena, véanse las secciones Módulo Opto y Módulo HF.

El ProEx requiere solo un corto tiempo de calentamiento y está listo para la adquisición de datos en solo unos minutos.

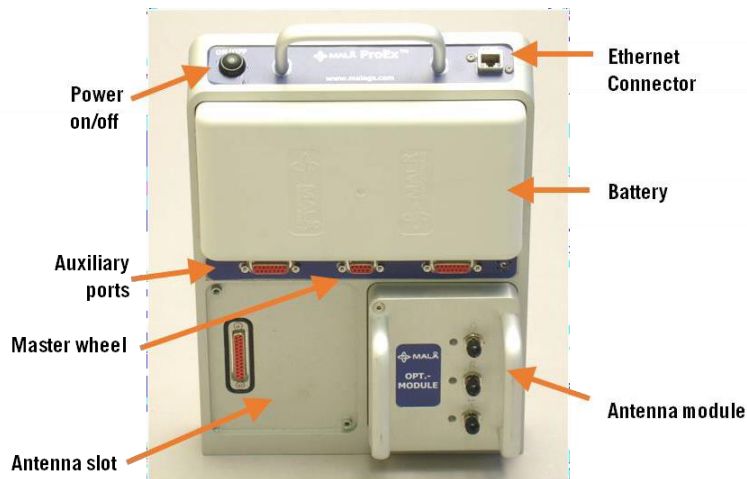


Figura 2.2 La unidad de control ProEx de MALÀ.

El ProEx está diseñado para uso en exteriores. La unidad está hecha de aluminio trabajado y es completamente impermeable. La mecánica está diseñada para proteger los conectores e interruptores de daños físicos.

Durante el funcionamiento, el ProEx se monta en un soporte de mochila o se utiliza junto con la mochila MALÀ. Consulte también la sección Accesorios de antena RTA. El ProEx también se puede conectar al MALÀ RTC (carro para terrenos accidentados), ver Fig. 2.3.



Figura 2.3 La unidad de control MALÀ ProEx montada en la mochila MALÀ y en el RTC.

**Nota:** Si se trabaja con antenas de HF, la mochila MALÀ debe estar abierta durante las mediciones. Después de las mediciones, desconecte la antena de HF y cierre la mochila MALÀ para transportar de forma segura la unidad ProEx.

Para obtener más información sobre el montaje del ProEx en las diferentes antenas MALÀ, consulte las secciones Antenas RTA, Antenas blindadas y Antenas HF.

For fixed, mounted operations, as on a vehicle, there's a power connector under the main battery as así como en cada unidad de expansión. Cuando la unidad ProEx se utiliza con una o más unidades de expansión, debe conectarse a una fuente de alimentación externa de 12 V; El funcionamiento con batería no es posible en estas configuraciones.

## Los modos de medición ProEx

El ProEx, en su forma original, tiene dos ranuras para módulos, A y B, donde se pueden conectar tres tipos diferentes de módulos de antena (ópticos y HF). Véase la Fig. 3.1 y la sección Módulos de antena. A esta unidad base se pueden conectar dos módulos de extensión más (consulte la sección Unidades de expansión) que aumentan el número de ranuras hasta un máximo de ocho.

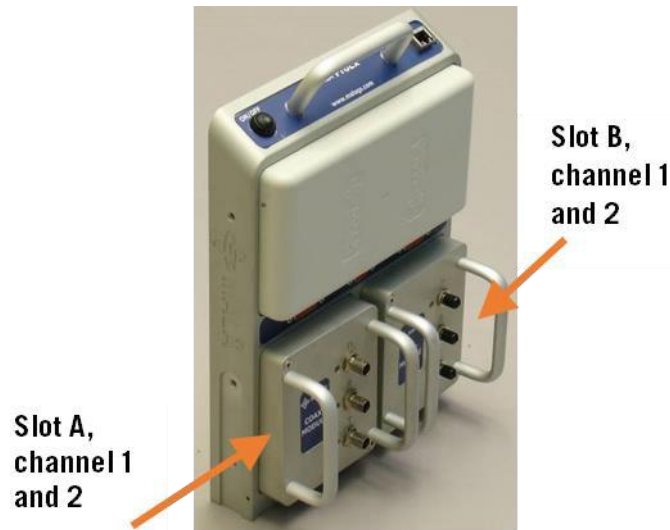


Figura 3.1 El ProEx y el nombre de las dos ranuras diferentes en la unidad principal.

Cada una de estas ranuras con su módulo de antena puede recopilar datos en dos canales diferentes, 1 y 2 o también llamados Tx interno y Tx externo. Tx interno significa que la antena mide como una antena ordinaria, con su parte transmisora y receptora. Tx externo significa que la antena conectada solo funcionará como receptor. El transmisor se utiliza en la antena conectada a la segunda ranura de ese par de ranuras.

Una configuración común y práctica de 2 canales sería un módulo de HF en la ranura A y una unidad óptica en la ranura B. Esta configuración sería ideal para mediciones en carretera con una antena de alta frecuencia (1,2, 1,6 o 2,3 GHz) conectada al módulo HF, midiendo el espesor del asfalto y una 500/800 MHz conectada al módulo óptico, midiendo las capas dentro del lecho de la carretera.

La adición de un segundo módulo óptico proporciona un sistema adecuado para análisis más avanzados, como sondeo de velocidad continua, análisis de estructuras por trayectorias múltiples, etc. Consulte la sección Unidades de expansión.

## Módulos de antena

La unidad de control ProEx está fabricada en un diseño modular con módulos de antena intercambiables (Fig. 4.1 y 4.2) para poder admitir diferentes tipos de antenas. Hay dos tipos diferentes de módulos para hacer que el ProEx sea compatible con todas las antenas: módulos ópticos y de alta frecuencia.

Estos módulos se pueden combinar de cualquier manera para permitir que diferentes tipos de antenas funcionen simultáneamente, cada antena con su configuración individual. Tenga en cuenta que un procesador individual controla cada módulo y placa de temporización, no se produce ninguna conmutación, lo que le da a cada canal el mejor rendimiento posible.



Figura 4.1 El ProEx y los diferentes módulos de antena. Tenga en cuenta que el módulo coaxial está discontinuado.



Figura 4.2. Montaje del módulo de antena en la unidad principal ProEx.

## Módulo óptico

La unidad óptica (Fig. 4.3) se conecta a todas las antenas con interfaz óptica, incluidas las antenas de pozo, blindadas y RTA. Los principales beneficios de usar interfaces ópticas son que no hay dependencia de las longitudes de los cables y que las fibras ópticas no interfieren con las ondas del radar.

Las conexiones del módulo están marcadas con T (Transmisor), R (Receptor) y D (Datos). Las conexiones correspondientes se encuentran en la electrónica del pozo, blindada y de la antena RTA.

Antenas compatibles:

- Blindado 100, 250, 500 y 800 MHz
- RTA 30, 50 y 100 MHz
- Pozo 250 y 100 MHz



Figura 4.3 El módulo óptico. En la imagen se ven los tres conectores de fibra óptica diferentes, para T (Transmisor), R (Receptor) y D (Datos).

Para solucionar problemas, el módulo tiene un LED conectado a cada conector óptico. Los de los conectores R y T indican que las señales trigonométricas están saliendo del módulo, cuando parpadean. El del conector D indica que el módulo, al parpadear, recibe datos.

## Fibras ópticas

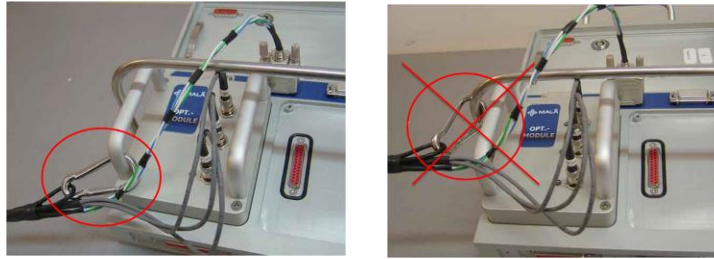
Cuando se utiliza el módulo óptico, el ProEx se comunica con la electrónica de la antena transmisora y receptora a través de cables de fibra óptica. La velocidad de transferencia de datos a través de las fibras es de 4 Mbytes/seg y funcionan:

- Señales trigonométricas al elemento transmisor desde el ProEx
- Señales trigonométricas al elemento receptor desde el ProEx
- Datos del elemento receptor al ProEx

Las antenas pueden funcionar a través del conjunto estándar de fibras ópticas para los sistemas GPR de MALÁ. Estas fibras ópticas vienen en una longitud estándar de 3 m. También están disponibles en longitudes de hasta 100 metros o más para aplicaciones como mediciones CMP o escaneo cruzado donde las dos antenas están separadas entre sí.

Para las antenas blindadas, Guideline Geo ha diseñado un conjunto especial de fibras alojadas en una manguera de plástico para mayor comodidad. Esto es para proteger las fibras de daños al operar la antena en, por ejemplo, entornos difíciles. La fijación de las fibras ópticas a la antena incluye una cubierta metálica sobre

los conectores ópticos. Esto es para proteger los conectores y las fibras en su conexión a la antena.



**Nota:** El gancho de seguridad debe sujetarse en la proa del módulo y no en el arco protector.

**Nota:** Debe evitarse la flexión de una fibra trigonométrica porque puede desempeñar un papel importante en el desplazamiento temporal del pulso en la ventana de tiempo.

Para utilizar las antenas blindadas a distancias superiores a 3 m del ProEx, también hay disponible una manguera de plástico de 20 m de longitud. Alternativamente, se pueden utilizar las fibras ópticas estándar con longitudes de hasta 100 m.

Todos los cables de fibra óptica provistos con el MALÀ GPR están reforzados con Kevlar™ y cuentan con conectores de punta de acero inoxidable y cerámica. Sin embargo, siempre se debe tener cuidado al manipular este tipo de cable. El núcleo de fibra portadora de luz tiene solo 50 micrómetros de diámetro, que es menor que el grosor del cabello.

**Nota:**

- Evite la flexión excesiva
- Mantenga los cables protegidos contra daños físicos
- Mantenga limpios los conectores

## Módulo HF

El módulo de alta frecuencia se utiliza junto con las antenas de alta resolución (HF), incluidas las antenas de HF con opción EM.

Antenas compatibles:

- 1,2 GHz, 1,2 GHz+EM, 1,6 GHz, 1,6 GHz+EM y 2,3 GHz



Figura 4.5 El módulo HF. En la imagen se ve el conector para el cable de la antena HF.

As for the other modules, this one also have LED's connected to the internal signals. Since the los datos registrados se digitalizan the unit, no LED' is indicating incoming data. Flashing R and T LED's indicate that trig signals are leaving the module.

## Antenas para terrenos difíciles (RTA)

La antena para terrenos difíciles (RTA) de MALÅ es una antena de radar sin blindaje de una sola pieza (Figura 6.1) en la que los elementos de la antena están montados en una configuración en línea. Las antenas se utilizan comúnmente para investigaciones geológicas profundas (aguas subterráneas / capas de suelo / superficie del lecho rocoso) y glaciología. Las antenas son adecuadas para terrenos muy accidentados. El RTA está disponible con frecuencia de 100, 50 y 30 MHz.

Estas antenas están conectadas a la unidad de control ProEx con el módulo óptico.



Figura 6.1 La antena RT en el campo (izquierda). Las tres frecuencias de antena diferentes; 100, 50 y 30MHz (derecha).

Las antenas RTA se comunican con la unidad de control a través de cables de fibra óptica. Los cables de fibra óptica dentro del RTA están reforzados con Kevlar™ y cuentan con conectores de punta de acero inoxidable y cerámica. Los conectores siempre deben manipularse con cuidado, mantenerlos limpios para un mejor flujo de datos posible y protegerlos contra daños físicos.

### Puesta en marcha

Al inicializar las mediciones de RTA, se realizan los siguientes pasos sencillos para conectar y poner en marcha todo el sistema GPR:

- Asegúrese de que las baterías estén completamente cargadas, tanto para la antena RT (consulte la sección Fuente de alimentación) como para el ProEx.
- Conecte el ProEx al puerto Ethernet en una PC externa o en el monitor XV.

- Conecte los cables de fibra óptica entre la unidad de control y la antena RTA. Ver figura 6.2. La T corresponde al transmisor, la R al receptor y la D a los datos. También se proporciona una fibra adicional como repuesto.

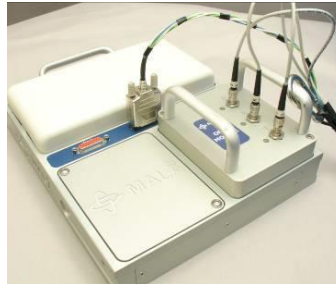


Figura 6.2 Conexión al ProEx.

**Nota:** Es esencial fijar el alivio de tensión (el mosquetón) al ProEx o a la cinta de remolque para proteger las fibras ópticas y los conectores. Si no lo hace, es probable que los cables se dañen.

- Conecte un dispositivo de medición de longitud apropiado y conéctelo a Wheel (en el ProEx) (consulte la sección Dispositivos de disparo para obtener más información).
- Asegúrese de que las baterías estén correctamente montadas en la electrónica de la antena. Se fijan con un cierre a presión en la parte final de la unidad electrónica. Empuje la parte inferior de encendido/apagado en la parte posterior de las unidades para encender la alimentación. Una luz fija indica alimentación y una luz intermitente una conexión correcta con la unidad de control. Ver Figura 6.3.



Figura 6.3 Izquierda: Unidad electrónica con batería. Derecha: El botón de encendido/apagado se ve en el lado izquierdo y el cierre a presión de la batería en el lado derecho.

- Monte las placas protectoras alrededor de la electrónica de la antena. Use tiras de cables o cinta adhesiva para asegurar la placa protectora. Ver Figura 6.4.



Figura 6.4 Placa protectora montada alrededor de la unidad electrónica.

- Encienda la unidad de control. Encienda el PC o el monitor MALÁ XV. Su RTA ahora está listo para funcionar.

## Uso de la RTA

El concepto RTA es un sistema GPR muy ligero y compacto. El peso, para un sistema RTA de 50 MHz, es, por ejemplo, inferior a 14 kilos (incluidos XV Monitor y ProEx) y, por lo tanto, permitirá realizar mediciones también en los terrenos más accidentados.

Dependiendo del carácter del sitio de investigación (vegetación densa o pistas accesibles), el RTA se puede montar en una cinta de remolque o en la mochila MALÅ para ser operado manualmente o en un vehículo. En cada caso, asegúrese de que el mosquetón (alivio de tensión en el RTA) esté correctamente conectado. Más información en la sección Accesorios de antenas RTA.



El RTA se utiliza junto con la cadena de cadera de medición de distancia estándar MALÅ, que es la más adecuada para montar cerca del ProEx. También se puede utilizar una rueda de medición, de mano o si el RTA está montado en un vehículo (consulte la sección Dispositivos de disparo para obtener más información). Las mediciones también pueden ser temporales o manuales.

Por supuesto, el concepto RTA también es compatible con un sistema GNSS conectado directamente al XV Monitor.

**Nota:** Un intervalo de tiempo apropiado cuando se mide con antenas RT y tiempo es de 0,15-0,5 segundos, lo que da 2-4 trazas (puntos de medición) por segundo.

**Nota:** El punto de medición de la antena RT se encuentra entre las dos partes electrónicas de la antena. Si se utiliza un GNSS y se adjunta a la mochila, recuerde este desplazamiento al interpretar los resultados.

El MALÅ RTA está desarrollado para cumplir con las exigencias de IP65. Esto significa que la antena es completamente segura de usar durante la lluvia y en condiciones de suelo húmedo, y ocasionalmente se puede bajar bajo el agua, pero no debe usarse para investigaciones submarinas más largas.

## Accesorios para antenas RTA

Lo más conveniente para realizar investigaciones de campo cómodas a pie es utilizar la mochila MALÅ equipada con un soporte para monitor MALÅ. La mochila MALÅ se abre por la parte posterior y el ProEx se monta como se muestra en la Figura 6.5. En la Figura 6.6 se muestra el soporte de la antena GNSS, así como el soporte del monitor MALÅ.



Figura 6.5 Montaje ProEx



Figura 6.6 GNSS y soporte de monitor MALÅ

## Antenas blindadas

Las antenas blindadas Guideline Geo MALÅ GPR están disponibles en una variedad de frecuencias, como se ve en las Tablas 7.1 y 7.2. También están disponibles tres antenas de alta frecuencia blindadas diferentes; consulte la sección Antenas de alta frecuencia.

Las antenas blindadas se conectan a la unidad de control ProEx con el módulo óptico.

La construcción de las antenas blindadas MALÅ las hace más adecuadas para investigaciones urbanas o en sitios con mucho ruido de fondo.

Tabla 7.1. Antenas blindadas y áreas de uso adecuadas.

100 MHz	La antena blindada de 100 MHz es la frecuencia de antena blindada más baja disponible comercialmente. Se utiliza para resolución media a baja. Adecuado para aplicaciones geológicas y geotécnicas.
250 MHz	La antena blindada de 250 MHz es una antena de uso general. Se utiliza para una profundidad de penetración media y una resolución media. Se usa comúnmente para la detección de servicios públicos, tanques de almacenamiento subterráneo y detección de vacíos.
500 MHz	La antena blindada de 500 MHz es probablemente la antena GPR de uso general más popular jamás construida. Ofrece una penetración media a superficial y una buena resolución. Más comúnmente utilizado para la detección de servicios públicos, estudios de carreteras e investigaciones arqueológicas.
800 MHz	La antena blindada de 800 MHz ofrece una muy buena resolución para investigaciones superficiales. La electrónica intercambiable hace que la antena de 800 MHz sea una alternativa económicamente buena a la antena de alta resolución de 1 GHz. Comúnmente utilizado para mapas de carreteras e investigaciones concretas.

**Nota:** La antena de 800 MHz necesita un tiempo de calentamiento antes de que se inicien las mediciones, alrededor de 10 minutos.

Tabla 7.2. Rangos de profundidad aproximados para diferentes frecuencias de antena.

Frecuencia de antena (MHz)	Resolución radial aproximada @, c = 100 [m/μs] , λc/4 [cm]	Profundidad máxima de penetración aproximada (m)
100	25	25
250	10	8
500	5	6
800	3	2.5

\* En condiciones típicas de suelo donde no hay capas de alta conductividad.

Un tipo de antena blindada significa que la mayor parte de la energía solo se transmite en una dirección. También es insensible a la radiación de todas las direcciones, excepto de la parte inferior de la antena donde se encuentra el elemento de la antena receptora. El elemento de antena blindado comprende elementos de antena transmisor y receptor en una sola carcasa. Estos consisten en una construcción de antena de pajarita modificada con el elemento receptor en el extremo frontal y el elemento transmisor en la parte posterior de la carcasa.

**Nota:** Aunque la antena está protegida, pueden producirse reflejos de aire en los datos.

La parte frontal de la antena está equipada con un gancho para sujetar un asa o correa de remolque. Un dispositivo de fijación en la parte posterior de la carcasa aloja la rueda de medición de distancias. Esta rueda funciona como un dispositivo de activación que indica al sistema MALÅ GPR que recopile trazas a intervalos de distancia preestablecidos por el operador (consulte los manuales de usuario de GroundVision 2 o XV Monitor). Ver Figura 7.1.

**Nota:** Que las placas de desgaste desmontables (también llamadas placas protectoras) siempre deben usarse para garantizar una larga vida útil de la antena.



Figura 7.1 Antenas blindadas. Arriba: 100 MHz (izquierda) y 250 MHz (derecha). Abajo: 500 MHz (izquierda) y 800 MHz (derecha).

## Electrónica de antenas

Cuando se utilizan antenas blindadas con la unidad de control ProEx, se utilizan con unidades electrónicas blindadas (véanse las figuras 7.3 y 7.4). La unidad electrónica blindada contiene tanto la electrónica del transmisor como la del receptor. La alimentación de la electrónica es proporcionada por una batería GPR estándar de MALÅ o externamente desde el paquete de baterías estándar de 12 V de MALÅ. La comunicación con la unidad de control se gestiona a través de tres fibras ópticas y un cable para una rueda de medición de distancia (véase también la sección Dispositivos de disparo). Estos cables suministrados están en una carcasa protectora.



Figura 7.3 Unidad electrónica de antena blindada sin cable de fibra óptica. El conector para la batería externa se ve en la parte delantera, lado derecho.



Figura 7.4 La manguera del cable a la unidad electrónica blindada (izquierda) y la unidad electrónica con la batería y el cable montado (derecha).

Al igual que en la electrónica sin blindaje, los indicadores LED muestran el estado de las comunicaciones entre la unidad electrónica blindada y la unidad de control ProEx. Al parpadear, los pulsos de disparo T y R se reciben de la unidad de control. Ninguna luz indica que la electrónica no está recibiendo energía. Una luz fija indica que no se reciben pulsos trigonométricos de la unidad de control.

Al parpadear, el LED etiquetado como D indica que los datos se envían a la unidad de control. Ninguna luz indica que la electrónica no esté recibiendo energía. Una luz fija indica que no se están transmitiendo datos a la unidad de control.

Como se ve, una luz fija en un LED indica una interrupción en la comunicación óptica. Esto significa que un cable de fibra óptica ha fallado o que los conectores de fibra óptica deben limpiarse (se manejan fácilmente con aire comprimido). If one of the LED's is blinking a power failure to the electronics unit. Reemplace o recargue la batería. Si la electrónica aún no funciona con una batería nueva, entonces hay una falla interna en la unidad electrónica blindada.

Para montar el dispositivo electrónico blindado en una antena blindada, realice los siguientes pasos:

- Coloque la unidad electrónica blindada en la antena mirando hacia la manguera del cable hacia el frente de la antena.

**Nota:** No intente montar la electrónica en la dirección inversa. Esto dañará la unidad electrónica.

- Asegúrese de que la unidad esté firmemente sujeta a la antena antes de apretar los dos tornillos de montaje negros.
- Monte una batería en la unidad electrónica.
- Cuando corresponda, monte la rueda de inspección en la parte trasera de la antena y conecte el cable de señal a la unidad electrónica.
- Conecte la manguera de cable a la mochila como alivio de tensión.
- Conecte las fibras ópticas etiquetadas como T, D y R a la unidad de control.
- Conecte el cable de señal de la rueda topográfica a la unidad de control.

**Nota:** Se instalan dos juntas tóricas de goma en la placa metálica de conexión en los conectores D-sub de la antena para garantizar la resistencia al agua y deben inspeccionarse periódicamente.

## Accesorios para antenas blindadas

### MALÁ RTC

Las antenas apantalladas de 250, 500 y 800 MHz pueden utilizarse junto con el RTC MALÁ (Fig. 7.5).



Figura 7.5 El RTC para antenas blindadas de 250, 500 y 800 MHz.

El RTC se ensambla conectando primero el codificador de impulsos en una de las ruedas traseras, como se ve en la Fig. 7.6.

**Nota:** Antes de colocar la rueda con el codificador, la junta tórica debe enroscarse sobre el eje, como se ve en la Fig. 7.7.



Figura 7.6 El codificador de pulsos en la rueda trasera. El tornillo de abajo es para los ejes de las ruedas.



Figura 7.7 La junta tórica unida a los ejes de la rueda.

Una vez hecho esto, las ruedas se pueden acoplar, véase la Fig. 7.8. Y finalmente el mango insertado y asegurado (Fig. 7.5)

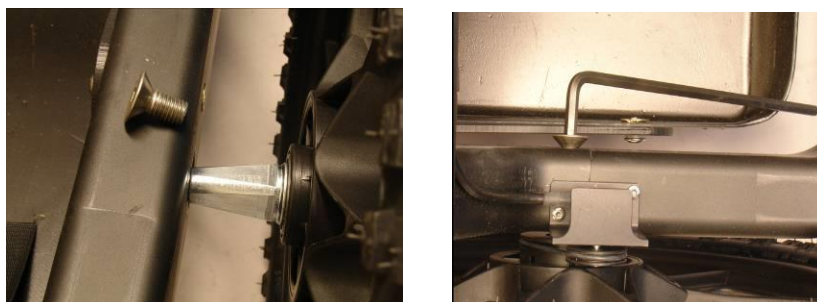


Figura 7.8 Fijación de la rueda.

## Kit de tracción MALÀ

Las antenas blindadas también se pueden utilizar junto con un kit de tracción y la mochila MALÀ (consulte la sección Accesorios RTA). Esta configuración es una forma cómoda de realizar investigaciones a pie, en terrenos accidentados.

## Antenas de alta frecuencia

Las antenas de alta frecuencia (HF) Guideline Geo MALÅ están disponibles con frecuencias de 1.2, 1.6 y 2,3 GHz. Las antenas de 1,2 y 1,6 GHz también tienen una opción EM (electromagnética), lo que proporciona una antena GPR con un localizador EM de 50/60 Hz.

Estas antenas se conectan a la unidad de control ProEx con el módulo HF.

**Nota:** Todas las antenas de alta frecuencia necesitan un tiempo de calentamiento previo a las mediciones, alrededor de 10 minutos.

Las antenas de HF son las más adecuadas para investigaciones en las que la alta resolución es importante, como para la investigación de la construcción/hormigón, el mapeo de asfalto, el espesor del hielo, etc. Véase también la Tabla 9.1.

Tabla 9.1. Rangos de profundidad aproximados para diferentes frecuencias de antena.

Frecuencia de antena (GHz)	Resolución radial aproximada @, c = 100 [m/μs] , $\lambda c/4$ [cm]	Profundidad máxima de penetración aproximada (cm)
1.2	2.1	100
1.6	1.6	50
2.3	1.3	40

\* En condiciones típicas de suelo/construcción donde no hay capas de alta conductividad.

Las antenas HF son una antena de radar de una sola pieza donde los elementos de la antena están contenidos en una pequeña caja blindada de mano, que a su vez se puede montar en un carro de ruedas, el carro HF. Ver Fig. 9.1 a 9.3.



Figura 9.1 La antena de ondas decamétricas sin el carro de ruedas (1,2 GHz con la opción EM).



Figura 9.2 La antena de ondas decamétricas (1,6 ó 2,3 GHz) en un carro de ruedas, el carro de ondas decamétricas.



Figura 9.3 Montaje de la antena de ondas decamétricas en el carro de ondas decamétricas. La antena está unida en dos lados, ver flechas negras.

Las antenas de HF están conectadas a la unidad de control ProEx a través de un cable de 4 m de largo, lo que permite una recopilación de datos flexible y móvil. También está disponible un cable de extensión de 10 m.

Si la antena se usa sin el carro HF, la placa protectora (unida con tornillos debajo de la caja de la antena) debe cambiarse cuando esté desgastada, para asegurar una larga vida útil de la antena.

Las antenas también se pueden utilizar con un codificador de una sola rueda, véase la Fig. 9.4 a continuación, en lugar del carro de ruedas pequeño (véase también la sección Dispositivos de disparo). Esto es muy conveniente si la superficie de investigación es rugosa y desigual o si la antena de ondas decamétricas se va a utilizar en otra dirección de medición, por ejemplo, para investigar los efectos de polarización.



Figura 9.4 El codificador de una sola rueda (arriba) y conectado a una antena de ondas decamétricas (abajo) en dos direcciones diferentes.

## Puesta en marcha

Antes de poner en marcha el sistema de radar ProEx, se realizan las siguientes conexiones:

- Monte la batería para el ProEx. Esta batería también alimenta la antena de HF si el módulo de HF está montado en la unidad principal ProEx, de lo contrario, la antena se alimenta de la fuente de alimentación externa para el módulo de extensión.
- Conecte el módulo HF a una de las ranuras de la unidad ProEx y conecte el cable de datos de la antena al módulo HF.



- Conecte el ProEx al monitor XV o a un PC externo con un cable Ethernet.
- Cuando se utiliza el carro de ruedas o el codificador de una sola rueda en la antena, el cable del codificador se conecta a la antena (recomendado). Si se utiliza una rueda de codificador o una cadena de cadera separada, se conecta al ProEx.
- Encienda el ProEx y el monitor XV o PC. Su sistema HF ahora está listo para funcionar.

## Uso de las antenas de ondas decamétricas

Cuando las antenas de ondas decamétricas se utilizan con el monitor XV para crear proyectos de cuadrícula, la recogida de datos se controla mediante los dos botones situados en el mango de la antena (Fig. 9.5). El botón del lado derecho del mango (negro, botón 1) inicia y detiene la recopilación de datos del perfil actual y el botón izquierdo (rojo, botón 2) inicia un nuevo perfil.



Figura 9.5 La antena de 1,6 GHz con los botones de mano derecha (negro) e izquierdo (rojo) visibles.



Figura 9.6 Barra de extensión. En la empuñadura se ven los dos botones, el de la parte superior (rojo) inicia un nuevo perfil.

Cuando se utiliza el poste de extensión, como se ve en la Fig. 9.6, los dos botones se encuentran en la empuñadura, con un botón debajo de la empuñadura que inicia y detiene la recopilación de datos, y el otro en la parte superior de la empuñadura que inicia un nuevo perfil.

**Nota:** Solo para unidades vendidas en América del Norte. El botón negro de la antena (o el mango de extensión) funciona como - Es decir, el botón debe mantenerse presionado mientras se recopilan datos. Cuando se suelta el botón, la antena dejará de transmitir en unos segundos.

La manija de extensión está montada en el carro de la rueda y el cable de la manija de extensión está conectado al conector en la parte posterior de la antena de alta frecuencia. Ver Fig. 9.7. Si mide perfiles individuales, los botones de la antena o el mango de extensión no están en uso. Sin embargo, tenga en cuenta la función de interruptor de apagado en las unidades vendidas en América del Norte (arriba).



Figura 9.7 Montaje del mango de extensión.

Cuando las antenas de HF se operan junto con el monitor XV, tiene acceso a la herramienta de recopilación de datos totalmente integrada, la herramienta de análisis 2.5D y el asistente de migración.

## Unidades de expansión

En el modo básico, la unidad de control ProEx admite dos antenas individuales conectadas simultáneamente, pero para aumentar el número de canales físicos, las unidades de expansión se pueden conectar fácilmente al ProEx (ver Fig. 10.1 a 10.3). Cada unidad de expansión permite dos ranuras de módulo de antena adicionales, que se pueden usar en cualquier combinación de módulo de antena.

Las ranuras se denominan A a H (ver Fig. 10.2) en el ProEx y este prefijo también se usa para la convención de nombres de archivos. Consulte el manual del usuario para el monitor GroundVision 2 y XV.

**Nota:** Las ranuras funcionan en pares, A y B, C y D, E y F y G y H. Las ranuras pueden comunicarse dentro del par, pero no con otros pares.

Se puede conectar un máximo de tres unidades expandibles al ProEx principal, lo que da como resultado un total de ocho módulos de antena configurables de forma totalmente independiente.



Figura 10.1 La unidad de expansión, con la posibilidad de conectar dos módulos de antena diferentes.

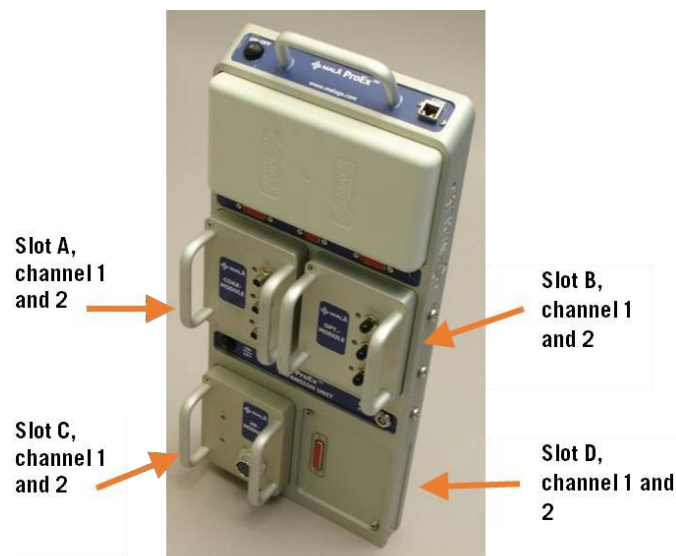


Figura 10.2 El ProEx con una unidad de expansión y tres módulos de antena. A esta configuración se pueden conectar dos unidades de expansión más.



Figura 10.3 La unidad de expansión está conectada y asegurada con 3 tornillos y una placa de metal a cada lado.

Quando el ProEx se utiliza con unidades de expansión, el sistema se considera una instalación fija; lo que significa que creemos que se utilizará instalado en un vehículo o en laboratorios. En la Fig. 10.4 se ve un ejemplo de aplicación, donde el ProEx y una unidad de expansión se utilizan para investigaciones del espesor de la nieve y del contenido de agua, incluidas dos antenas transmisoras separadas y cuatro antenas receptoras separadas.

The expansion units have to be powered through the power connector on each unit. See Fig. 10.1. It's not possible to "daisy-chain" units.

**Nota:** Aunque las unidades están protegidas internamente contra la polaridad invertida, le recomendamos que utilice solo cables MALÅ.

**Nota:** Para que la unidad principal identifique y configure correctamente el sistema, debe encender las unidades de expansión antes de encender la unidad principal. La unidad principal emite un pitido para cada una de las antenas, regardless of if there's a module attached.



Figura 10.4 La unidad ProEx instalada en una moto de nieve, utilizando una unidad de expansión y 4 antenas diferentes.

## Puertos auxiliares

La unidad de control ProEx está equipada con dos puertos auxiliares versátiles (Fig. 11.1). La funcionalidad de estos puertos debe ser definida por el cliente y debe solicitarse caso por caso.

Los conectores auxiliares incluyen puertos serie para la comunicación con dispositivos externos, entradas analógicas para el muestreo de datos distintos al radar, entrada/salida digital, etc. Estos extras son para adaptar la unidad a cualquier necesidad específica que pueda surgir.

Tenga en cuenta que el firmware del ProEx se puede actualizar desde una computadora normal, para evitar la necesidad de devolver la unidad para actualizaciones.

Póngase en contacto con Guideline Geo para obtener más información, la información de contacto se encuentra en <https://www.guidelinegeo.com/contact/>.



Figura 11.1 Los dos puertos auxiliares.

## Dispositivos de activación

El método más eficiente de adquisición de datos de radar es utilizar una rueda de medición de distancia o un codificador de perfil (la llamada cadena de cadera) para controlar la recopilación de datos de radar. Los datos se adquieren a intervalos de distancia definidos por el usuario, de modo que la posición de cada traza a lo largo de una línea de reconocimiento viene dada por la posición de una traza de radar en el archivo de datos. Esto simplifica los procedimientos de procesamiento de datos y el posicionamiento de los objetivos identificados.

El ProEx funciona con todos los codificadores estándar Guideline Geo MALÅ, y el conector está ubicado en la parte delantera, de fácil acceso, consulte la Fig. 12.1. El módulo HF y las antenas HF tienen su propio codificador de distancia, por lo que no es necesario un cable al conector de rueda externo cuando se utilizan estas antenas.

Si se utilizan varias antenas de HF, el operador debe seleccionar qué rueda se utilizará como dispositivo de disparo, es posible usar cualquiera de las ruedas de las antenas o la rueda maestra, externa.



Figura 12.1 El conector del codificador.

**Nota:** La precisión de la rueda del codificador depende de varios factores, como las condiciones de la superficie, la presión aplicada sobre la rueda, si la rueda está desgastada. Para obtener la mejor precisión posible de la rueda del codificador para un levantamiento específico, se recomienda una recalibración de la rueda topográfica en el sitio.

La cadena de cadera se puede usar cuando se escanea desde un trineo o cuando el transmisor y el receptor están montados en asas de transporte. La cadena de cadera viene con una cuerda de algodón a una longitud de 2800 metros en un rollo. La cuerda está hecha de algodón puro que se descompone en la naturaleza. Su mayor ventaja es en terrenos ondulados y sin rieles donde no sería práctico usar una rueda de medición.

La rueda de medición (Fig. 12.2) puede ser más apropiada para el control de distancia para levantamientos en terreno llano o en zonas urbanas (para antenas blindadas). La rueda de medición se fija directamente en las antenas blindadas.



Figura 12.2 Dos tipos diferentes de ruedas de medición (Ø150 mm, Ø300 mm).

Todos los dispositivos de medición de distancia para el MALÅ GPR utilizan un codificador óptico que transmite pulsos eléctricos al ProEx. Se utiliza un archivo de calibración de distancia para convertir el número de pulsos a las distancias correctas. El operador puede crear archivos de calibración o utilizar los suministrados con el USB de instalación.

Estos archivos de calibración para codificadores de diferentes longitudes contienen información sobre el número de pulsos que se cuentan por metro y la dirección de rotación en la que calculará correctamente los pulsos ópticos. La activación de las lecturas del GPR SOLO se realizará en la dirección positiva de rotación. Por lo tanto, puede mover la rueda hacia atrás sin que se realicen lecturas. Sin embargo, si es necesario girar la rueda constantemente en la dirección opuesta, esto se puede lograr cambiando la dirección de adquisición en el software GroundVision 2 o en el monitor MALÅ XV.

**Nota:** Al usar ambos dispositivos, debe mantener un registro preciso de sus archivos de calibración para los dispositivos, de modo que se seleccione el correcto para el dispositivo utilizado en cada

**Nota:** El intervalo de distancia cuando se utiliza una rueda de medición debe establecerse en un valor mayor que 0,003 m. La rueda de medición cuenta unos 427 pulsos/m, que es menos de un pulso/2 mm. Una distancia <0,003 m corresponderá a pulsos cero y hará que la antena comience a

## Fuente de alimentación

El ProEx funciona con una batería de iones de litio de 12 V (Fig. 13.1). El ProEx también se puede alimentar externamente, con el conector de alimentación que se encuentra en la ranura de la batería. La unidad está protegida internamente contra sobretensiones y polaridades incorrectas, pero se recomienda que todos los usuarios utilicen solo cableado MALÁ.

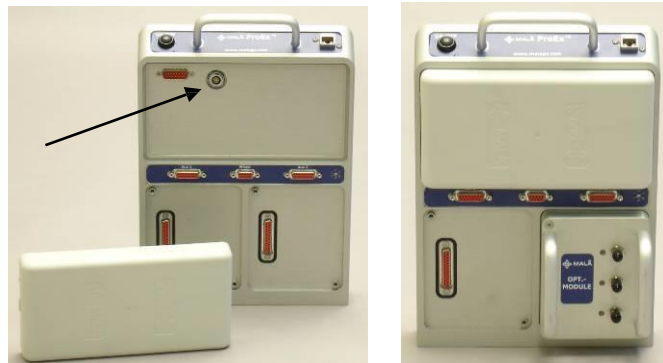


Figura 13.1 El ProEx sin y con una batería montada. El conector para alimentación externa está marcado.

Las baterías se montan simplemente colocando el compartimento de la batería con la tapa en el lado corto trasero debajo de la ranura correspondiente en las unidades electrónicas. La parte delantera o el paquete de baterías tiene una pestaña de bloqueo en la carcasa de plástico. Ver Fig. 13.2. Presione suavemente el extremo frontal de la batería hasta que la tapa se suelte de la ranura antes de retirarla.



Figura 13.2 Montaje de la batería

La batería siempre debe almacenarse completamente cargada para maximizar la vida útil de la batería.

El tiempo de funcionamiento del sistema depende del historial del ciclo de carga de las baterías, así como de los módulos en uso. Normalmente, el tiempo máximo de funcionamiento no se alcanza hasta que las baterías se hayan cargado y descargado completamente de 3 a 5 veces. El rendimiento óptimo se logra descargando y recargando completamente los paquetes de baterías.

Las unidades de expansión se alimentan externamente, con baterías de 12 V CA/CC o cualquier batería de 12 V o con baterías de iones de litio estándar MALÁ, consulte la figura 13.3.



Figura 13.3 Paquete de baterías MALÁ y bolsa de baterías. Interior de la bolsa de la batería (izquierda) y los conectores del exterior (derecha).

¡Nota! Antes de usar, abra la bolsa de la batería y conecte la batería a los conectores exteriores.

Para el sistema sin blindaje o el sistema blindado con unidades de antena electrónica, cada componente electrónico del sistema está alimentado por el mismo tipo de batería que para la unidad de control ProEx, que se muestra en la Fig. 13.1.

La antena RTA sin blindaje tiene baterías especialmente diseñadas. Las baterías deben desconectarse de las unidades electrónicas antes de cargarlas. A continuación, el cargador de batería se conecta a la conexión redonda junto al puerto serie (D-sub) de la unidad de batería. Ver Fig. 13.4.



Figura 13.4 Paquete de baterías para las antenas RTA.

Los cargadores de baterías MALÁ son un cargador rápido automático diseñado para baterías de iones de litio. La recarga del primer 80% de la capacidad total va muy rápido. Sin embargo, se recomienda mantener la batería cargando hasta que esté completamente cargada. El cargador de batería comienza a mantener la carga automáticamente.

La luz indicadora del cargador proporciona la siguiente información:

- Rojo: cargado < 80%
- Amarillo: cargado 80-100%
- Verde: carga de mantenimiento

**Nota:** Las baterías pierden eficiencia en temperaturas frías. Por lo tanto, en condiciones de campo severamente frías, se recomienda aislar la electrónica y los paquetes de baterías para prolongar la vida útil de la batería.

## Puesta en marcha de su MALÅ ProEx

Para operar el sistema, se requieren los siguientes elementos:

- Unidad de control MALÅ ProEx
- Monitor XV o PC con GroundVision 2 instalado
- Módulo de antena (Opticalor HF)
- Las antenas elegidas; blindado, RTA, pozo o HF
- Fibras ópticas o cable de antena en ondas decamétricas
- Fuente de alimentación para el ProEx y las antenas.
- Cable de datos Ethernet para la comunicación entre el ProEx y el XV Monitor o computadora.

Además, lo mencionado anteriormente existen diferentes dispositivos de medición de longitud, asas de tracción y transporte que se consideran accesorios.

## Conexión de los componentes del sistema

- Monte la electrónica de la antena si se utilizan antenas blindadas.
- Conecte el ProEx al monitor XV o a una PC externa con un cable de comunicación Ethernet.
- Conecte los cables de fibra óptica adecuados entre el ProEx y la electrónica de la antena. Consulte la sección Conexión de diferentes antenas a continuación.
- Conecte el dispositivo de medición apropiado y conéctelo al puerto etiquetado como Rueda en el ProEx.

**Nota:** La precisión de la rueda del codificador depende de varios factores, como las condiciones de la superficie, la presión aplicada sobre la rueda, si la rueda está desgastada. Para obtener la mejor precisión posible de la rueda del codificador para un levantamiento específico, se

- Encienda las antenas, las unidades de extensión y el ProEx. Encienda el monitor XV o el PC e inicie el programa de adquisición de datos GroundVision 2. Su sistema GPR Guideline Geo MALÅ ya está listo para funcionar.

## Conexión de diferentes antenas

Para sistemas RTA: Cable de fibra óptica único desde el conector de fibra óptica etiquetado como T en el ProEx hasta la electrónica del transmisor. Cable de fibra óptica dual desde los conectores de fibra óptica etiquetados D y R hasta sus respectivos conectores en la electrónica receptora.

**Nota:** Es esencial conectar el alivio de tensión al ProEx para proteger las fibras ópticas y los conectores. Si no lo hace, es probable que los cables se dañen. Esto se aplica tanto a las antenas RTA como a las blindadas.

Para sistemas blindados: Las fibras etiquetadas como T, D y R deben conectarse a sus respectivos conectores de fibra óptica en el módulo óptico ProEx.

Para sistemas de ondas decamétricas: El cable de ondas decamétricas debe conectarse a la antena de ondas decamétricas y al módulo de ondas decamétricas del ProEx

## Realización de una encuesta

Iniciar una rutina de inspección es una tarea sencilla con el sistema MALÅ ProEx. El ProEx le ofrece una forma rápida de elegir parámetros a través de la configuración de parámetros "Preestablecidos". Los parámetros predeterminados de fábrica y los parámetros seleccionados por el usuario se pueden guardar para su uso posterior. Los usuarios de GPR por primera vez encontrarán que la configuración predeterminada es útil para configurar los parámetros de su sistema.

Durante la recopilación de datos, los datos del radar y otra información se muestran en el monitor XV o en la pantalla de la computadora. Una vez que la recopilación de datos está en curso, se pueden realizar modificaciones en las funciones de visualización, los colores de la pantalla y los ajustes de ganancia sin afectar los parámetros de inicio o los datos registrados. La recopilación de datos se puede interrumpir y reanudar en cualquier momento. Esta función facilita la entrada de notas de campo y comentarios. Para obtener más información, consulte el monitor XV o el manual del usuario de GroundVision 2.

El ProEx le ofrece tres formas diferentes de adquirir datos:

- Mediante el uso de un dispositivo de medición de distancia (distancia activada)
- A través del monitor XV (pulsando el botón de giro) o de un teclado externo del PC (pulsando el botón SPACE)
- Tomando lecturas a intervalos de tiempo fijos

Recomendamos que las mediciones se realicen utilizando algún tipo de control de medición de distancia. De esta manera, puede relacionar los resultados con una ubicación geográfica fija. El uso de la activación por tiempo es una alternativa para estudios de lagos, ríos y humedales donde el equipo puede instalarse en un bote o balsa o, para estudios donde se puede

implementar un GPS para el control de posicionamiento. Para obtener más información sobre GNSS, consulte el manual del usuario de XV Monitor o GroundVision 2.

## Solución de problemas

Al igual que con todos los equipos electrónicos, es importante manejar el sistema ProEx GPR con mucho cuidado y evitar un manejo brusco y golpes contra las unidades de control o antenas. Durante el transporte del equipo, el sistema ProEx debe embalsarse de manera adecuada y firme en una caja de transporte. Al terminar una encuesta, el equipo debe revisarse y embalsarse adecuadamente antes del transporte.

También se debe tener cuidado con las fibras ópticas (cuando se usan) para que estén protegidas contra el polvo y la suciedad. Al terminar una encuesta, el equipo debe revisarse y embalsarse correctamente en el maletín de transporte. Las baterías deben mantenerse cargadas si es posible y, si se almacenan durante más tiempo, deben cargarse de vez en cuando.

Most of the troubles occurring with optical fibres can be resolved with the help of the LED's on the módulos, consulte la sección correspondiente de este manual para obtener más información.

Consulte siempre nuestro sitio web [www.guidelinegeo.com](http://www.guidelinegeo.com) para conocer las últimas noticias y actualizaciones y, si es necesario, comuníquese con el soporte de Guideline Geo (support@guidelinegeo.com) o con su representante de ventas de Guideline Geo más cercano.

Para obtener información sobre la técnica GPR en común, consulte nuestros artículos de ayuda en nuestro sitio web [www.guidelinegeo.com](http://www.guidelinegeo.com)

### **Aparecen mensajes de error en la pantalla de la computadora al tomar una lectura, Problema de comunicación:**

Causa	Acción
Problema de comunicación entre el XV Monitor o el PC y el ProEx.	Verifique el cable de datos.
	Compruebe que la unidad de control esté encendida.
	Compruebe la batería de la unidad de control.
	Verifique la comunicación configurada en el programa de adquisición de datos.

### **No se recopilan rastros cuando se inicia la encuesta:**

Compruebe la configuración y calibración de Trig con el archivo de rueda de medición. Mueva la antena en la dirección correcta.

Los rastros desaparecen durante el levantamiento y solo aparece una línea recta de forma intermitente:

Verifique la conexión de fibra Tx en la antena.

## Solo aparece una línea recta en la pantalla al tomar una lectura:

Causa	Acción
El transmisor no está encendido	Encienda el transmisor.
No se ha realizado la búsqueda de señales	Realice la búsqueda de señales.
El transmisor no se activa con el ProEx	Compruebe el LED situado en la unidad transmisora. Si parpadea, la electrónica recibe una señal de trigonometría correcta del ProEx.  Si el LED no parpadea, compruebe si hay suciedad en el conector óptico del transmisor.
El suelo es demasiado conductor para un estudio GPR	Verifique el sistema recopilando un rastro con la antena por encima del suelo.