



# Fusion



versión 2.0 o superior

## Manual del Usuario

Cualquier información presente en estas manual de instrucciones puede ser modificada sin previo aviso.

OKM no ofrece ninguna garantía para este documento. Esto también se aplica, sin limitación, a las garantías implícitas de comerciabilidad e idoneidad para un propósito específico. OKM no asume ninguna responsabilidad por los errores en este manual o por cualquier daño o pérdida incidental o consecuente asociada a la entrega, explotación o uso de este material.

Esta documentación está disponible "como se presenta" y sin ningún tipo de garantía. En ningún caso OKM se hace responsable de la pérdida de beneficios, de la pérdida de uso o de datos, de la interrupción de las actividades comerciales o de cualquier otro tipo de daño indirecto, que se haya producido debido a errores en esta documentación. Este manual de instrucciones y todos los demás medios almacenados, que se entregan con este paquete sólo debe ser utilizado para este producto. Las copias de los programas están permitidas únicamente por motivos de seguridad y protección. La reventa de estos programas, en su forma original o modificada, está absolutamente prohibida.

Este manual no puede ser copiado, duplicado o traducido a otro idioma, ni en parte ni en su totalidad, en relación con los derechos de autor sin el consentimiento previo por escrito de OKM.

Copyright ©2021 OKM GmbH. Todos los derechos reservados.

# Índice

<u>1</u>	<u>Introducción</u>	<u>7</u>
<u>1.1</u>	<u>Prefacio</u>	<u>8</u>
<u>1.2</u>	<u>Notas importantes</u>	<u>9</u>
<u>1.2.1</u>	<u>Notas generales</u>	<u>9</u>
<u>1.2.2</u>	<u>Posibles riesgos a la salud</u>	<u>9</u>
<u>1.2.3</u>	<u>Área circundante</u>	<u>9</u>
<u>1.2.4</u>	<u>Voltaje</u>	<u>9</u>
<u>1.2.5</u>	<u>Información de seguridad</u>	<u>10</u>
<u>1.3</u>	<u>Mantenimiento y servicios</u>	<u>10</u>
<u>1.4</u>	<u>Peligro de explosión durante la excavación</u>	<u>10</u>
<u>2</u>	<u>Especificaciones técnicas</u>	<u>13</u>
<u>2.1</u>	<u>Unidad de control</u>	<u>14</u>
<u>2.2</u>	<u>Transferencia inalámbrica de datos</u>	<u>14</u>
<u>3</u>	<u>Alcance de la entrega</u>	<u>15</u>
<u>4</u>	<u>Elementos de control</u>	<u>17</u>
<u>4.1</u>	<u>Unidad de control</u>	<u>18</u>
<u>4.2</u>	<u>Audífonos Bluetooth</u>	<u>19</u>
<u>5</u>	<u>Ensamblaje y preparación</u>	<u>21</u>
<u>5.1</u>	<u>Emparejar el Bluetooth</u>	<u>22</u>
<u>5.2</u>	<u>Ensamblar el dispositivo</u>	<u>23</u>
<u>6</u>	<u>Modos de funcionamiento</u>	<u>25</u>
<u>6.1</u>	<u>Sonido en vivo</u>	<u>27</u>
<u>6.1.1</u>	<u>Preparación del sonido en vivo</u>	<u>27</u>
<u>6.1.2</u>	<u>Realizar un escaneo</u>	<u>27</u>
<u>6.2</u>	<u>Escanear el terreno</u>	<u>29</u>
<u>6.2.1</u>	<u>Preparar el escaneo del terreno</u>	<u>29</u>
<u>6.2.2</u>	<u>Realizar la medición</u>	<u>29</u>
<u>6.3</u>	<u>Escaneo en vivo (horizontal)</u>	<u>31</u>
<u>6.3.1</u>	<u>Preparar el escaneo en vivo horizontal</u>	<u>31</u>
<u>6.3.2</u>	<u>Realizar el escaneo</u>	<u>31</u>
<u>6.4</u>	<u>Escaneo en vivo (ultrasonido)</u>	<u>32</u>
<u>6.4.1</u>	<u>Preparar el escaneo en vivo horizontal</u>	<u>32</u>
<u>6.4.2</u>	<u>Realizar el escaneo</u>	<u>32</u>
<u>7</u>	<u>Preparar la transferencia de datos</u>	<u>33</u>
<u>8</u>	<u>Procedimiento de campo</u>	<u>36</u>
<u>8.1</u>	<u>Procedimiento general de escaneo</u>	<u>37</u>
<u>8.1.1</u>	<u>Modo de escaneo</u>	<u>37</u>
<u>8.1.2</u>	<u>Regulación del número de impulsos por recorrido de escaneo</u>	<u>38</u>
<u>8.2</u>	<u>Consejos especiales para el procedimiento de campo</u>	<u>40</u>
<u>8.2.1</u>	<u>Orientación de la sonda</u>	<u>41</u>

---

<u>8.2.2 ¿Paralelo o Zig-Zag?</u> .....	<u>41</u>
<u>8.2.3 Consejos de los mismos capacitadores</u> .....	<u>42</u>

---

## Índice de figuras

Figura 4.1: Resumen de los elementos de control de la unidad de control .....	18
Figura 4.2: Audífonos Bluetooth con accesorios .....	19
Figura 5.1: Uso del detector en modo vertical .....	23
Figura 6.1: Representación gráfica de Sonido en vivo .....	27
Figura 6.2: La sonda debe apuntar siempre hacia abajo y no debe girarse .....	28
Figura 6.3: El giro de la sonda falsea la medición .....	28
Figura 6.4: Representación gráfica del escaneo del terreno .....	30
Figura 6.5: Escaneo del terreno en modo vertical y horizontal .....	30
Figura 6.6: Representación gráfica del escaneo en vivo (horizontal) .....	31
Figura 6.7: Representación gráfica del escaneo en vivo (ultrasonido) .....	32
Figura 8.1: Posición inicial de una zona de escaneo .....	37
Figura 8.2: Modos de escaneo para medir una zona .....	38
Figura 8.3: Efectos de la modificación del número de impulsos y su distancia .....	39
Figura 8.4: Comparación del número de impulsos bajo y alto .....	39
Figura 8.5: Diferentes velocidades de marcha durante el escaneo .....	40



# Capítulo 1

## Introducción

## 1.1 Prefacio

Estimado cliente,

Todos los ingenieros, el personal de ventas, de capacitación y de apoyo de OKM GmbH desean agradecerle por haber adquirido el Fusion.

El detector Fusion funciona según el principio de lectura de firmas electromagnéticas (EMSR). El equipo, además de detectar objetos metálicos, también es capaz de detectar características naturales de la tierra como formaciones de estratos, cavidades, huecos, fallas, aguas subterráneas y otros objetos no metálicos. Por consiguiente, este equipo es el más adecuado para detectar sepulcros, tesoros, servicios públicos enterrados, tanques y similares.

El Fusion es capaz de localizar, documentar y analizar objetos enterrados dentro de diversas estructuras y recipientes de forma no intrusiva sin tener que excavar la zona. El uso de EMSR es particularmente útil en áreas donde la detección es una necesidad y la excavación no es posible. El manejo fácil y flexible del Fusion puede dar resultados reproducibles con facilidad y rapidez.

Gracias a nuestro equipo de especialistas, garantizamos un control permanente de nuestros productos. Nuestros especialistas se esfuerzan por implementar nuevos desarrollos en términos de mejoras de calidad para los clientes.

El hecho de comprar o utilizar uno de nuestros productos no nos permite garantizar que en el transcurso de su investigación tendrá éxito y conseguirá un hallazgo. El reconocimiento de objetos ocultos y enterrados depende de un gran número de factores. Como bien sabe, hay diferentes tipos de suelo en todo el mundo con diferentes niveles de amortiguación natural. Las propiedades variables del suelo pueden dificultar y alterar las mediciones finales del escáner. Las áreas en las que hay una cantidad extrema de agua subterránea, arcillas variables, arenas y suelos húmedos dificultan el escaneo y pueden reducir las capacidades de profundidad máxima de todos y cada uno de los equipos de detección, independientemente de la marca o el modelo.

Para obtener más información sobre dónde se ha utilizado y operado este equipo, visite nuestro sitio web. Nuestros equipos se prueban constantemente y, cuando existen mejoras o actualizaciones, las enumeraremos también en nuestro sitio web.

Es necesario que nuestra empresa proteja nuestros desarrollos y toda la información aprendida durante las fases de "Investigación y Desarrollo" en la creación de nuestra tecnología. Nos esforzamos por mantenernos dentro del marco de la legislación, las patentes y el registro de marcas.

Por favor, tómese su tiempo para leer este manual de usuario y familiarizarse con el funcionamiento, la funcionalidad y la forma de utilizar el Fusion. También ofrecemos cursos de capacitación para su equipo en nuestra fábrica y en sus instalaciones. Nos esforzamos por mantener una red mundial de distribuidores para la asistencia y el apoyo. Por favor, visite nuestra página web para más información.



## 1.2 Notas importantes

Antes de utilizar el Fusion y sus accesorios, lea atentamente estas instrucciones de uso. En ellas se informa de cómo utilizar el detector y de las posibles fuentes sobre las que hay que tomar precauciones.

El Fusion y sus accesorios sirven para el análisis, la documentación y la detección de anomalías del subsuelo y de alteraciones del mismo. Los datos registrados de la estructura del suelo se transmitirán a una computadora para obtener una representación visual mediante nuestro programa de software patentado. Deberán cumplirse las notas adicionales al software. ¡Por favor, lea el manual de usuario del software!

### 1.2.1 Notas generales

Al ser un dispositivo electrónico, el Fusion debe ser tratado con precaución y cuidado como cualquier dispositivo electrónico. La falta de atención a las precauciones de seguridad indicadas o el uso para fines distintos a los que ha sido diseñado puede provocar daños o la destrucción de la unidad de procesamiento y/o de sus accesorios o componentes conectados.

El aparato dispone de un módulo anti-manipulación integrado que destruirá la unidad si se abre indebidamente. El interior de la unidad no contiene piezas que puedan ser reparadas por el usuario.

### 1.2.2 Posibles riesgos a la salud

Si se utiliza correctamente, este dispositivo no suele suponer ningún peligro para la salud. Según los conocimientos científicos actuales, las señales de alta frecuencia no son perjudiciales para el cuerpo humano debido a su baja potencia.

### 1.2.3 Área circundante

Cuando transporte esta unidad de un lugar frío a otro más cálido, tenga cuidado con la condensación. No haga funcionar inmediatamente la unidad hasta que la posible condensación se haya evaporado. La unidad no es resistente a la intemperie y el agua o la condensación pueden destruirla.

Evite los campos magnéticos fuertes, que pueden producirse en lugares donde hay grandes motores eléctricos o altavoces sin protección. Intente evitar el uso de este equipo en un radio de 50 metros (150 pies) de este tipo de equipos.

Los objetos metálicos en el suelo, como latas, hojalata, clavos, tornillos o escombros, pueden influir en sus datos de escaneo y presentar resultados negativos respecto a sus datos de escaneo. Asimismo, es una buena práctica quitarse cualquier objeto metálico de encima, como teléfonos móviles, llaves, joyas, etc. No use botas con punta de acero.

### 1.2.4 Voltaje

El suministro de energía no debe estar fuera del rango de valores indicado. Utilice únicamente cargadores, baterías y pilas recargables homologados que estén incluidos en el volumen de suministro.

### 1.2.5 Información de seguridad

Pueden ocurrir errores en los datos si:

- „ se ha superado el alcance del módulo emisor,
- „ la alimentación del dispositivo o las baterías están demasiado bajas,
- „ los cables son muy largos,
- „ la unidad está operando demasiado cerca de dispositivos que emiten perturbaciones o
- „ condiciones atmosféricas (tormentas eléctricas, rayos, etc...).

### 1.3 Mantenimiento y servicios

En esta sección conocerá cómo mantener su instrumento de medición con todos los accesorios incluidos para conservarlo en buen estado durante mucho tiempo y obtener buenos resultados de medición.

La siguiente lista indica lo que debe evitar por completo:

- „ que penetre agua
- „ grandes depósitos de suciedad y polvo
- „ fuertes impactos
- „ fuertes campos magnéticos
- „ un efecto de calor elevado y duradero

Para limpiar el dispositivo, utilice un trapo suave y seco. A fin de evitar cualquier daño, debe transportar el dispositivo y los accesorios siempre en los estuches de transporte adecuados.

Antes de utilizar su Fusion, asegúrese de que todas las baterías y acumuladores están completamente cargados. Deje también que las baterías se descarguen completamente antes de recargarlas, independientemente de si trabaja con la batería externa o con los acumuladores internos. De esta manera sus baterías tendrán una vida larga y duradera.

**Para cargar las baterías externas e internas, utilice únicamente los cargadores homologados que forman parte de nuestro alcance de entrega.**

### 1.4 Peligro de explosión durante la excavación

Por desgracia, las dos últimas guerras mundiales también convirtieron el suelo de muchos lugares del mundo en un montón de chatarra potencialmente explosiva. Una gran cantidad de esos restos letales siguen enterrados en el suelo. No se ponga a cavar y a cortar en busca de un objeto de forma descontrolada cuando reciba la señal de un trozo de metal de su dispositivo. En primer lugar, podrías causar un daño irreparable a un hallazgo realmente raro, y en segundo lugar, existe la posibilidad de que el objeto reaccione de forma inesperada y contraataque.

Fíjese en el color del suelo cerca de la superficie. Un color rojo o rojizo del suelo es un indicador de rastros de óxido. En cuanto a los hallazgos en sí, debe prestar atención a su forma. Los objetos curvos o redondos deben ser una señal de alarma, especialmente si se pueden identificar o sentir botones, anillos o pequeñas clavijas.

Lo mismo es aplicable a la munición reconocible o a las balas y casquillos. Hay que dejar esas cosas donde están, no tocar nada y, sobre todo, no llevarse nada a casa. Las maquinarias asesinas de la guerra utilizaban inventos diabólicos como las mechas de balancín, las mechas de ácido y las mechas de bola. Esos componentes se han ido oxidando con el paso del tiempo, y el más mínimo movimiento puede hacer que se rompan partes de ellos y se activen. Incluso los objetos aparentemente inofensivos, como los cartuchos o la munición de gran tamaño, son cualquier cosa menos eso. Los explosivos pueden haberse vuelto cristalinos con el tiempo, es decir, se han formado cristales parecidos al azúcar.

Mover un objeto de este tipo puede hacer que esos cristales produzcan fricción, provocando una explosión. Si te encuentras con este tipo de restos, marca el lugar y no dejes de informar del hallazgo a la policía. Este tipo de objetos siempre suponen un peligro para la vida de excursionistas, caminantes, agricultores, niños y animales.



# Capítulo 2

## **Especificaciones técnicas**

Las siguientes especificaciones técnicas son valores promedio. Durante el funcionamiento es posible que se produzcan pequeñas variaciones. ¡Los cambios técnicos debidos al desarrollo son posibles!

## 2.1 Unidad de control

Dimensiones (Longitud, Diámetro) .....	950 mm, 65 / 80 mm
Peso .....	cerca de 1 kg
Tipo de protección .....	IP40
Tiempo de funcionamiento (batería interna) .....	aprox. 12 horas
Tiempo de carga (batería interna) .....	aprox. 3 horas
Entrada (enchufe del cargador) .....	19 V DC / 3.16 A
Procesador / CPU principal .....	Cortex M3, 32 MHz
Procesador / CPU secundaria .....	Cortex M0, 24 MHz
Tecnología de sensores .....	SCMI-15-D
Tecnología de bobinas .....	SRIS-18K
Velocidad de muestreo .....	1024 valores / segundo
Resolución de la medición .....	16 bit
Temperatura de funcionamiento .....	-10 – 60 °C
Temperatura de almacenamiento .....	-20 – 70 °C
Audio .....	Audífonos Bluetooth
Humedad del aire .....	5 % – 75 %
A prueba de agua .....	No

## 2.2 Transferencia inalámbrica de datos

Tecnología .....	Bluetooth 5.1
Rango de frecuencia .....	2.402 – 2.480 GHz
Tasa máxima de transferencia .....	1 Mbps
Máxima potencia de transmisión .....	+8 dBm
Rango máximo .....	aprox. 10 m

# Capítulo 3

## **Alcance de la entrega**

En la siguiente sección encontrará todo el equipamiento de serie y las piezas opcionales de Fusion. El alcance de la entrega puede ser diferente en algunas circunstancias debido a ciertos accesorios opcionales que no están incluidos en el equipamiento básico.

Descripción	Professional	Professional Plus
Unidad de control	1	1
Audífonos Bluetooth	1	1
Software "Visualizer 3D"	1	1
Manual del usuario	1	1
Estuche de transporte	1	1
Windows Tablet PC	1	1
Conjunto de varillas telescópicas	-	1
Soporte para Tablet PC	-	1

*Tabla 1: Alcance de la entrega*



# Capítulo 4

## Elementos de control

En esta sección conocerá el uso fundamental de todos los elementos de control de este instrumento de medición. Se explican detalladamente todas las conexiones, entradas y salidas.

## 4.1 Unidad de control

La figura 4.1 representa todos los elementos de control de la unidad de control Fusion. La unidad de control propiamente dicha es la sonda de exploración que puede utilizarse en posición vertical u horizontal (*esta última sólo con la versión **Professional Plus***).



Figura 4.1: Resumen de los elementos de control de la unidad de control

**LED de batería:** El LED de la batería indica el estado de carga actual de la batería interna durante el funcionamiento. Mientras este LED brille en verde, tendrá suficiente energía para hacer funcionar su dispositivo. Cuando este LED comience a parpadear deberá recargar la batería.

**Enchufe para el cargador / LED de carga:** Cuando el LED verde de la batería parpadea mientras está en funcionamiento, es necesario recargar la batería interna conectando el cargador adecuado a la toma de corriente para el cargador. Mientras la carga está en curso, el LED de carga brilla en color naranja. Cuando el LED de carga se apaga la batería está completamente cargada.

**Gatillo con LED:** Pulse el gatillo para encender el detector. El LED se enciende en verde ahora y el dispositivo trata de establecer una conexión Bluetooth. En cuanto se establece la conexión, el LED se vuelve azul. Ahora puede utilizar el disparador para iniciar el escaneo, iniciar una nueva línea de escaneo (escaneo de tierra) o hacer un balance de tierra (sonido en vivo, escaneo en vivo). Para apagar la unidad, pulse el disparador durante al menos 3 segundos hasta que el LED se apague.

**Bobina de búsqueda:** La bobina de búsqueda se utiliza para detectar en particular objetos metálicos poco profundos. Así, incluso los objetos recién enterrados pueden detectarse inmediatamente. La bobina de búsqueda puede activarse mientras se crea una nueva medición en el software Visualizer 3D.

## 4.2 Audífonos Bluetooth

El Fusion puede funcionar con cualquier audífono Bluetooth disponible en el mercado. Su Fusion ya incluye unos audífonos Bluetooth similares a los de la figura 4.2.



Figura 4.2: Audífonos Bluetooth con accesorios

Antes de poder utilizar sus audífonos Bluetooth con el Fusion, debe establecer una conexión de datos inalámbrica con su Tablet PC. Una vez establecida la conexión y cuando el LED de activación se ilumina en azul, el dispositivo está listo para recibir solicitudes de emparejamiento de los audífonos.

Encienda sus audífonos Bluetooth y pulse el botón de emparejamiento. Al cabo de unos instantes, el emparejamiento debería haber finalizado y podrá utilizar sus audífonos.

El Fusion intenta emparejar los audífonos Bluetooth sólo después de que se haya establecido una conexión de datos inalámbrica. De este modo se evitan posibles interferencias entre ambas interfaces Bluetooth.



# Capítulo 5

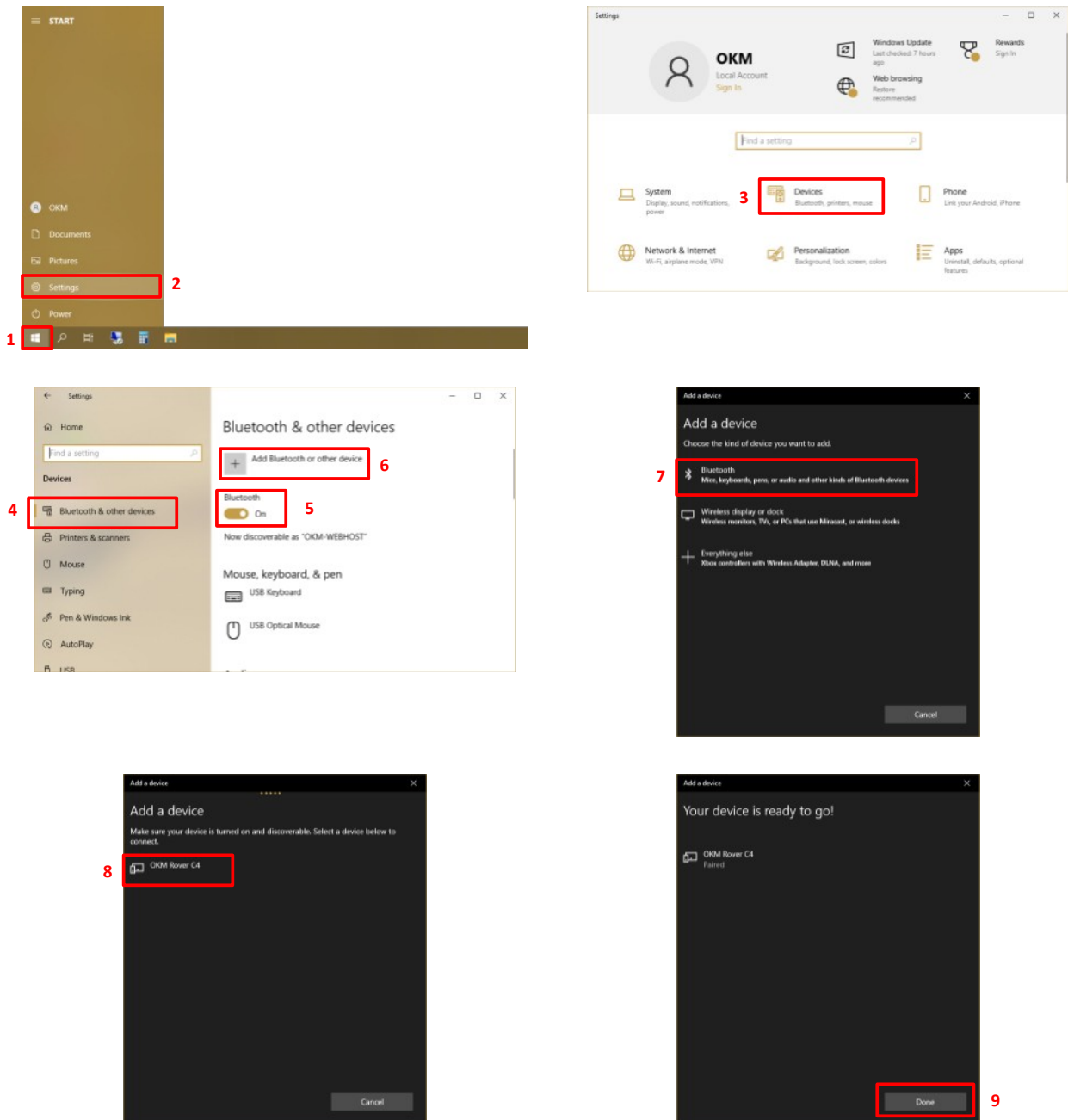
## Ensamblaje y preparación

En esta sección se explica cómo ensamblar el dispositivo y cómo preparar una medición.

Antes de utilizar su Fusión para una medición sobre el terreno, debe realizar algunos preparativos.

## 5.1 Emparejar el Bluetooth

Antes de transferir los datos de medición al software Visualizer 3D, el Bluetooth de su ordenador debe estar emparejado con su detector OKM.



## 5.2 Ensamblar el dispositivo

Si utiliza el Fusion en modo vertical (sonido en directo, escaneo del suelo), como se muestra en la figura 5.1, no es necesaria ninguna preparación adicional.



Figura 5.1: Uso del detector en modo vertical

La versión **Professional Plus** también puede utilizarse en modo horizontal (escaneo en el suelo, escaneo en vivo). Para ello, deberá realizar algunos preparativos adicionales. ¡Preste atención a los siguientes pasos!



### Paso 1

Fije el detector mediante la montura en T al conjunto de la barra telescópica. Asegúrese de que el botón de gatillo apunte a la derecha y el marcador de flecha apunte hacia abajo, hacia el suelo.

**Paso 2**

Monte el soporte para la Tablet PC en la parte superior del mango de la varilla. Preste atención para no perder la tuerca moleteada plana.

**Paso 3**

Por último, hay que colocar la Tablet PC en el soporte para manejar la unidad de forma remota a través de la aplicación de software.



# Capítulo 6

## Modos de funcionamiento

En esta sección conocerá más sobre el funcionamiento del dispositivo. Cada modo de funcionamiento se explicará en la subsección correspondiente.

El Fusion es a la vez una unidad de control y una sonda de exploración y ofrece los siguientes modos de funcionamiento y características:

### Professional



- » **Escaneo del terreno (vertical)**  
Realiza una medición gráfica en 3D para un análisis detallado en una computadora.
- » **Sonido en vivo (vertical)**  
Procesa una medición del campo magnético acústico para detectar metales ferrosos.

### Professional Plus



- » **Escaneo del terreno (vertical, horizontal)**  
Realiza una medición gráfica en 3D para un análisis detallado en una computadora.
- » **Sonido en vivo (vertical)**  
Procesa una medición del campo magnético acústico para detectar metales ferrosos.
- » **Escaneo en vivo (vertical, horizontal)**  
Procesa una imagen instantánea en vivo mientras recorre el campo de escaneo.

La elección del modo de funcionamiento adecuado depende de los objetivos de la misión. Normalmente se deben utilizar varios modos de funcionamiento, uno tras otro, para explorar una zona. De ese modo, podrá obtener la mayor cantidad de información posible del subsuelo de la zona escaneada.

## 6.1 Sonido en vivo

En el modo de funcionamiento "Sonido en vivo" se puede investigar la zona con respecto a metales ferromagnéticos<sup>1</sup>. Esta función es principalmente un modo acústico y se recomienda el uso de audífonos. También genera una representación gráfica para visualizar los agudos y los graves.

Tenga en cuenta que este modo de funcionamiento también puede reaccionar sobre la basura metálica o la contaminación que se encuentra en la superficie o cerca de ella.

### 6.1.1 Preparar el sonido en vivo

Prepare su software Visualizer 3D según se indica en el capítulo 7 "Preparación de la transferencia de datos" en la página 33. El software está ahora preparado para recibir los datos de escaneo del detector.

### 6.1.2 Realizar el escaneo

Justo después de activar el modo "Sonido en vivo", debería emitirse un sonido monótono y constante desde el dispositivo. También puede ver una representación gráfica de los valores de escaneo dentro del software Visualizer 3D, como se muestra en la figura 6.1.

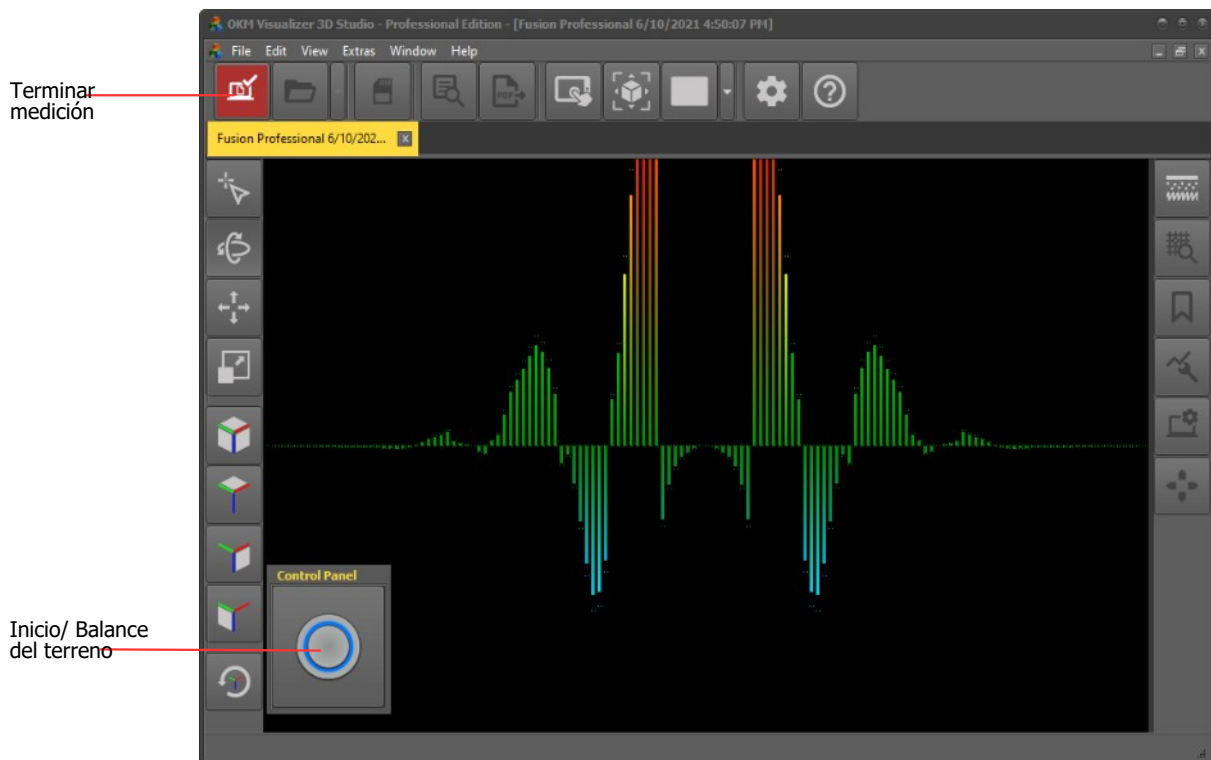


Figura 6.1: Representación gráfica del sonido en vivo

Si escucha demasiados cambios entre el ruido alto y el bajo, debe repetir el balance del terreno. Asegúrese siempre de sostener el aparato en línea recta hacia abajo (vertical) con respecto al suelo, como lo haría durante

<sup>1</sup> Los metales ferromagnéticos son, por ejemplo, el hierro, el cobalto y el níquel. También pueden detectarse otros metales u objetos que incluyan trazas de dichos metales.


el proceso de escaneo y ejecute el balance de tierra pulsando el botón de gatillo del Fusion o el botón del software Visualizer 3D. 



Figura 6.2: La sonda debe apuntar siempre hacia abajo y no debe girarse

Ahora puede moverse lentamente hacia delante, hacia atrás y hacia los lados, pero evite girar la sonda. La sonda debe apuntar siempre en vertical hacia el suelo y no debe girar sobre su propio eje.



Figura 6.3: El giro de la sonda falsea la medición

Tan pronto como la salida de sonido sube o baja, el dispositivo ha detectado un posible objetivo metálico justo debajo de la posición de la sonda. De este modo es posible encontrar pequeños metales cerca de la superficie como clavos, tornillos, cables, juntas y objetivos similares.

Debe utilizar el modo de funcionamiento "Sonido en vivo" para eliminar tales piezas metálicas molestas de la zona que desea escanear. Cuantos menos metales haya cerca de la superficie, mejor será el resultado en el modo de funcionamiento "Escaneo del terreno". También puede encontrar objetivos metálicos más grandes que se encuentran a mayor profundidad bajo tierra. La norma general es: Cuanto más grande sea el objeto, más profundo se puede detectar bajo tierra.

También puede utilizar el modo de funcionamiento "Sonido en vivo" como un útil indicador de la ubicación de los objetos durante las excavaciones. Si ya ha excavado un gran agujero y no recuerda dónde se encontraba exactamente el objeto detectado, puede utilizar simplemente el Sonido en vivo para reubicar rápida y eficazmente la posición del objetivo. Después de utilizar este modo de funcionamiento durante un tiempo, deberá procesar un nuevo balance del terreno pulsando el botón de gatillo. Para finalizar el modo de operación "Sonido en vivo" tiene que seleccionar **File > Finish Import**

del menú o sólo haga clic en el botón



en su software Visualizer 3D.

## 6.2 Escanear el terreno

El modo de funcionamiento "Escanear el terreno" ofrece la posibilidad de realizar una medición gráfica de cualquier zona para analizarla en una computadora. Para la medición puede utilizar el Fusion en modo vertical o, si posee la versión **Professional Plus**, incluso en modo horizontal.

La información general sobre la realización de una medición geofísica puede leerse en el capítulo 8 "Procedimiento de campo" en la página 36.

### 6.2.1 Preparar el escaneo del terreno

Prepare su software Visualizer 3D conforme a lo indicado en el capítulo 7 "Preparar la transferencia de información" en la página 33. Para el **Fusion Professional Plus** puede seleccionar entre dos opciones de orientación:



„ **Vertical**

Cuando se utiliza el detector en modo vertical, simplemente se lleva el detector en una mano mientras se sostiene la Tablet PC en la otra. Además, se puede habilitar la bobina de búsqueda adjunta para la exploración.



„ **Horizontal**

Cuando se utiliza el detector en modo horizontal hay que instalar el detector en el conjunto de la varilla telescópica y colocar la Tablet PC en la parte superior del mango de la varilla para tener una mano libre para interactuar con el software. La bobina de búsqueda adjunta no se puede utilizar en esta orientación, pero obtendrá más valores de escaneo debido al conjunto de sensores horizontales.

Si utiliza la versión **Professional** o ha seleccionado la orientación vertical del detector, tiene la posibilidad de activar adicionalmente la bobina de búsqueda integrada.

En cuanto el software esté preparado, estará listo para recibir los datos de exploración del detector.

### 6.2.2 Realizar la medición

Una vez ajustados todos los parámetros, el aparato está listo para iniciar el primer recorrido de escaneo. A partir de este momento la pantalla le mostrará la imagen del suelo subterráneo que se va detallando a lo largo del tiempo. Un ejemplo de esta acción se muestra en la figura 6.4.

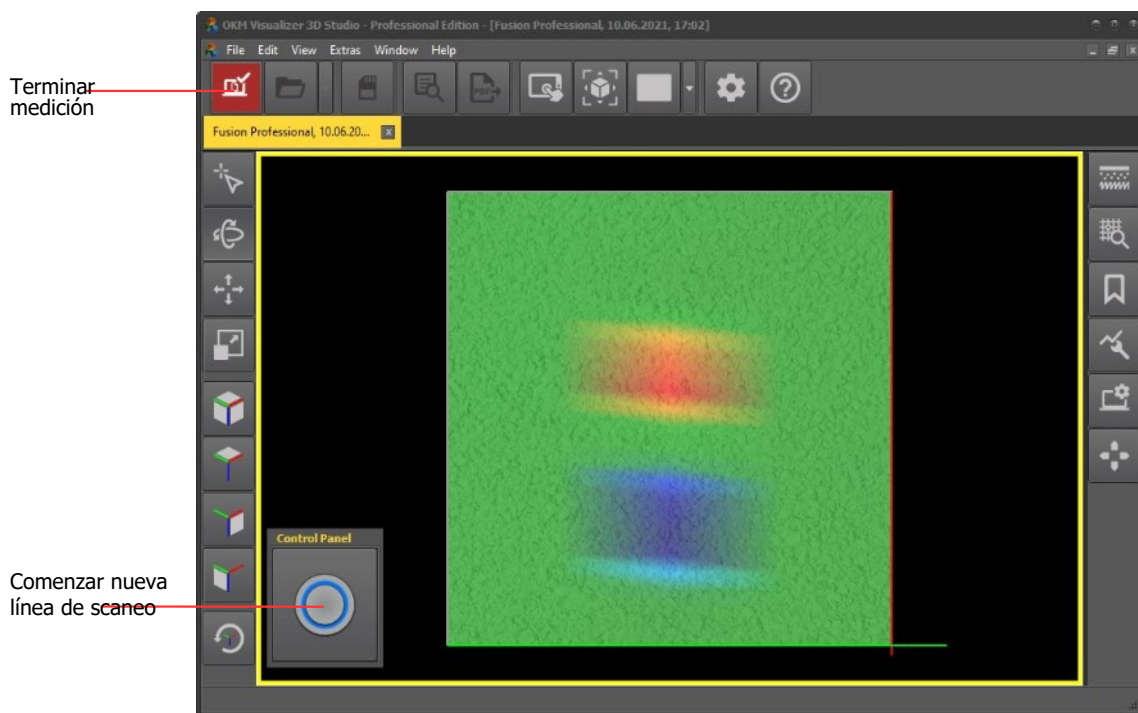


Figura 6.4: Representación gráfica del escaneo del terreno

Ahora puede comenzar a registrar los valores de las medidas. Para ello, diríjase a la posición inicial de la primera trayectoria de exploración y pulse el botón de gatillo del Fusion o el botón del software Visualizer 3D.



Figura 6.5: Escaneo del terreno en modo vertical y horizontal

Ahora siga avanzando lentamente hasta llegar al final de la primera ruta de escaneo. El dispositivo se detendrá automáticamente al final de la línea. Ahora diríjase a la posición de inicio de la siguiente trayectoria de exploración y pulse de nuevo el botón de disparo del Fusion o el botón del software Visualizer 3D. El dispositivo se detendrá automáticamente por sí mismo al final de la ruta de escaneo. Continúe midiendo todas las trayectorias de escaneo adicionales hasta que haya registrado el área de medición completa. Para finalizar el modo de funcionamiento

"Exploración del terreno" hay que seleccionar **File > Finish Import** del menú o sólo haga clic en el icono en su software Visualizer 3D.

La información sobre el procedimiento de escaneo en general la encontrará en el capítulo 8 "Procedimiento de campo" en la página 36 de este manual de usuario.

## 6.3 Escaneo en vivo (horizontal)

Este modo de funcionamiento sólo puede utilizarse con la versión **Professional Plus** de Fusion.

El modo de funcionamiento "Escaneo en vivo (horizontal)" posibilita una medición gráfica instantánea de cualquier área para su análisis en vivo en una computadora. Para la medición, su **Fusion Professional Plus** debe utilizarse en posición horizontal. Todos los datos recibidos no pueden ser almacenados para su posterior análisis.

### 6.3.1 Preparar el escaneo en vivo horizontal

Prepare su software Visualizer 3D según los términos del capítulo 7 "Preparación de la transferencia de datos" en la página 33.

### 6.3.2 Realizar el escaneo

Una vez ajustados todos los parámetros, el dispositivo está listo para empezar a escanear. Así que vaya a la posición de inicio y pulse el botón de gatillo del Fusion o el botón del software Visualizer 3D. Ahora el software recibirá los datos del escaneo y los mostrará inmediatamente en la pantalla. Un ejemplo de esta situación se muestra en la figura 6.6.

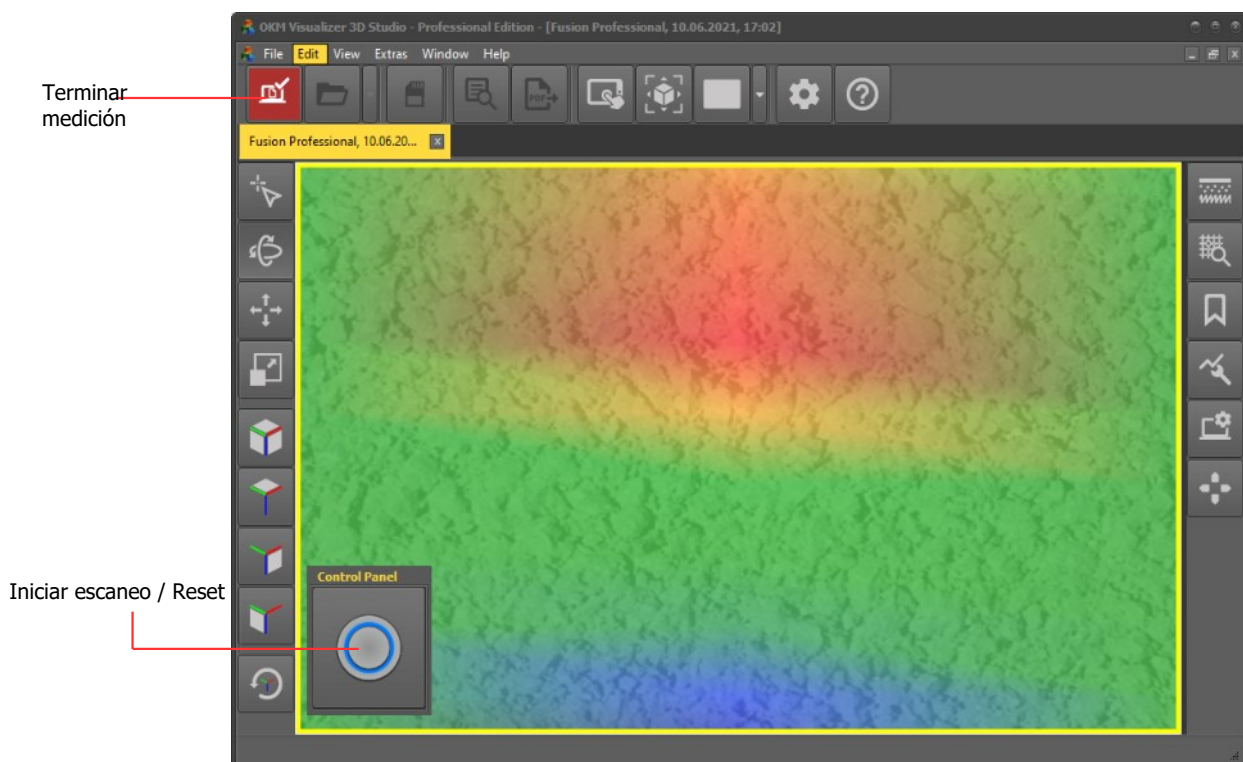


Figura 6.6: Representación gráfica del escaneo en vivo (horizontal)

Ahora puede mover la sonda hacia delante y hacia atrás para ver los cambios en el suelo subterráneo en vivo en la pantalla. No gire la sonda alrededor de sus propios ejes para evitar fallos en el escaneo.

## 6.4 Escaneo en vivo (Ultrasonido)

Este modo de funcionamiento sólo puede utilizarse con la versión **Professional Plus** de Fusion.

El modo de funcionamiento "Escaneo en vivo (ultrasonido)" permite una medición gráfica instantánea de cualquier área para su análisis en vivo en una computadora. Para la medición, su **Fusion Professional Plus** debe utilizarse en posición vertical. Todos los datos recibidos no pueden ser almacenados para su posterior análisis.

### 6.4.1 Preparar el escaneo en vivo horizontal

Prepare su software Visualizer 3D según los términos del capítulo 7 "Preparación de la transferencia de datos" en la página 33.

### 6.4.2 Realizar el escaneo

Una vez ajustados todos los parámetros, el dispositivo está listo para empezar a escanear. Entonces, vaya a su posición de inicio y pulse el botón de gatillo del Fusion o el botón del software Visualizer 3D. Ahora el software recibirá los datos del escaneo y los mostrará inmediatamente en la pantalla. Un ejemplo de esta situación se muestra en la figura 6.7.

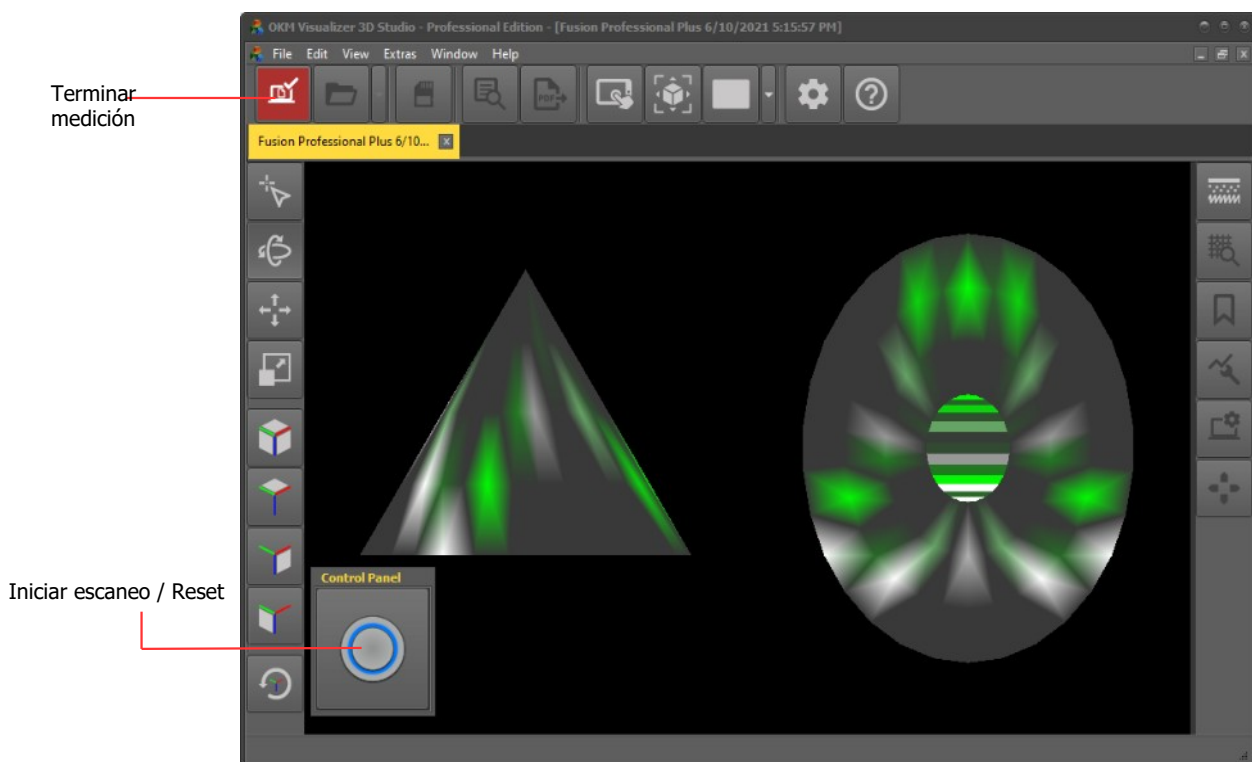


Figura 6.7: Representación gráfica del escaneo en vivo (ultrasonido)

Ahora puede mover la sonda hacia delante y hacia atrás para ver los cambios en el suelo subterráneo en vivo en la pantalla. No gire la sonda alrededor de sus propios ejes para evitar fallos en el escaneo.



# Capítulo 7

## Preparar la transferencia de datos

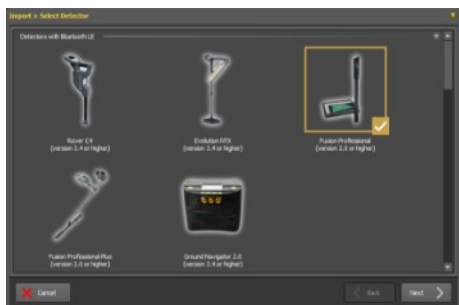
Este capítulo explica el procedimiento general de preparación de la transferencia de datos, así como el establecimiento de una conexión Bluetooth entre Fusion y la computadora.

Por favor, asegúrese de haber procesado los pasos de la sección 5.1 "Emparejar el Bluetooth" en la página 22, antes de continuar.



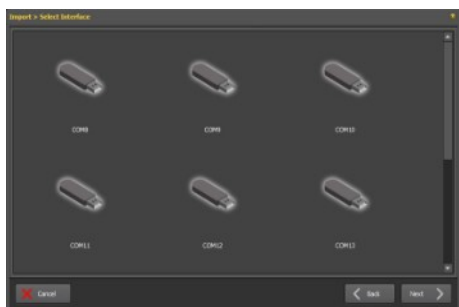
#### Paso 1

Después de iniciar el software Visualizer 3D, tiene que seleccionar **File > Import** en el menú o simplemente haga clic en el ícono.



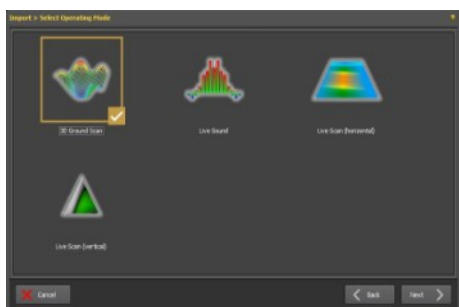
#### Paso 2

Dependiendo de su dispositivo, seleccione "Fusion Professional (versión 2.0 o superior)" o "Fusion Professional Plus (versión 2.0 o superior)" de esta lista y haga clic en **Siguiente**.



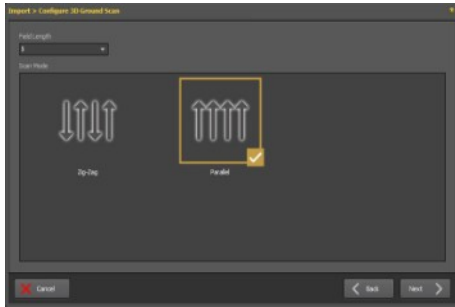
#### Paso 3

Espere un momento hasta que la interfaz de su dispositivo aparezca en la lista. Ahora seleccione la entrada y haga clic en **Siguiente**.



#### Paso 4

De acuerdo con la tarea planificada, debe seleccionar el modo de funcionamiento adecuado. Si utiliza el modo de funcionamiento 3D escaneo del terreno, haga clic en **Siguiente** para configurar más información, de lo contrario, haga clic en **OK**.



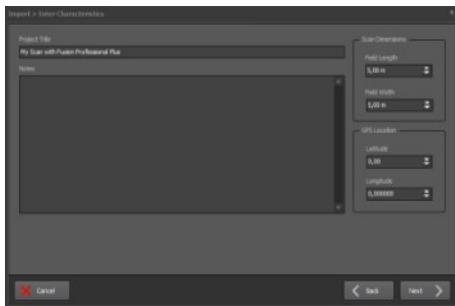
#### Paso 5 (sólo para el escaneo 3D del terreno)

Introduzca la Longitud de Campo y seleccione el Modo de Escaneo, luego haga clic en **Siguiente**.



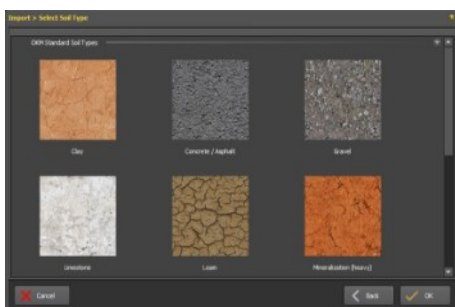
#### Paso 6

Si utiliza el Fusion en orientación vertical, tiene que decidir si quiere activar la bobina SRIS o no. La bobina de búsqueda integrada puede detectar objetos metálicos poco profundos, independientemente de que lleven mucho tiempo enterrados o estén recién enterrados.



#### Paso 7 (sólo para el escaneo 3D del terreno)

Establezca un título e introduzca las dimensiones de su campo de escaneo. También puede aplicar las coordenadas GPS y escribir notas y observaciones adicionales. A continuación, haga clic en **Siguiente**.



#### Paso 8 (sólo para el escaneo 3D del terreno)

El último paso es seleccionar el tipo de suelo correspondiente.

# Capítulo 8

## Procedimiento de campo

Este capítulo ofrece instrucciones prácticas sobre el procedimiento general de escaneo de un área. Se explican detalladamente los distintos métodos y procedimientos de escaneo.

## 8.1 Procedimiento general de escaneo

Por lo general, cada escaneo comienza siempre en la esquina inferior derecha de su área de escaneo. A partir de este punto, se debe realizar un recorrido de escaneo por recorrido de escaneo, en el que cada recorrido siguiente se sitúa a la izquierda de su recorrido anterior. Durante el recorrido de estas líneas, los valores de medición se registrarán y, dependiendo del modo de funcionamiento seleccionado, se transferirán directamente a una computadora o se guardarán en la memoria del dispositivo.

El dispositivo se detiene al final de cada línea de exploración terminada, para que el usuario pueda encontrar la posición inicial de la siguiente línea. De este modo, se registrarán todos los recorridos y se medirá la superficie.

La figura 8.1 muestra las 4 posibles posiciones de inicio y la correspondiente primera trayectoria de exploración. Dependiendo de la composición de su terreno, puede determinar usted mismo el punto de partida óptimo para su medición.

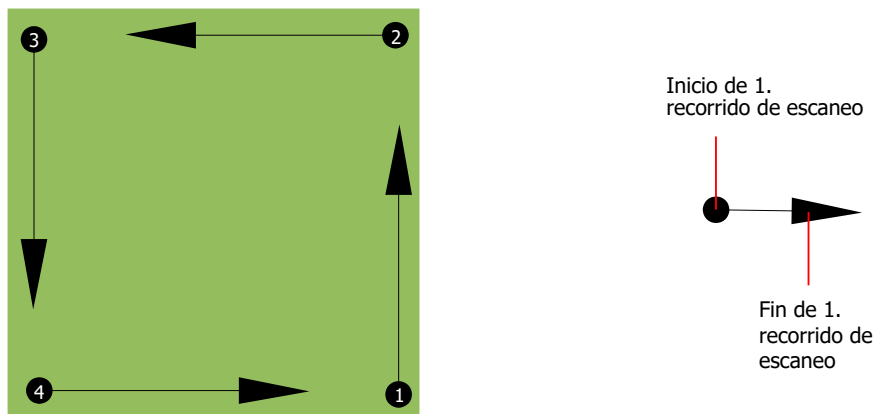


Figura 8.1: Posición inicial de un área de escaneo

Los recorridos de escaneo pueden denominarse recorridos "Zig-Zag" o "Paralelos". También el número de impulsos (puntos de medición) que se registran durante una trayectoria de escaneo puede ajustarse individualmente en función del tamaño de su área de escaneo (longitud de la trayectoria de escaneo).

### 8.1.1 Modo de escaneo

Existen dos técnicas generales para inspeccionar un área con la Fusión:

„ **Zig-Zag**

La posición inicial de dos recorridos de escaneo contiguos se encuentra en el lado opuesto del área de medición. Registrará los datos en su recorrido de escaneo y también en el recorrido de retorno.

„ **Paralelo**

La posición de inicio de dos recorridos de escaneo se encuentra siempre en el mismo lado del área de medición. Sólo registrará datos en un sentido y en una dirección, mientras que deberá volver y caminar de nuevo a la posición inicial del siguiente recorrido de escaneo sin registrar datos.

La figura 8.2 representa ambas técnicas de forma esquemática.

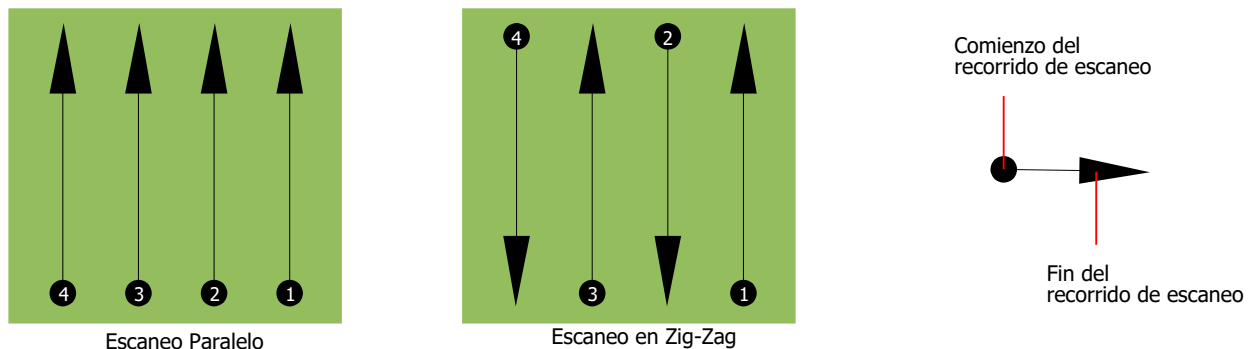


Figura 8.2: Modos de escaneo para medir un área

Al hacer el escaneo en el modo "Paralelo" usted comenzará en la esquina inferior derecha de su área de escaneo (punto ❶) para caminar y registrar un recorrido de escaneo hacia la esquina superior derecha del área. Después de registrar la primera línea, debe volver al punto de partida y desplazarse a la izquierda de la primera línea de escaneo para iniciar la ruta 2 (punto ❷), para iniciar allí el segundo recorrido de escaneo. De este modo se escanearán todos los demás recorridos, hasta llegar al lado izquierdo de su área de medición.

Al hacer el escaneo en el modo "Zig-Zag", usted comenzará también desde la parte inferior derecha de su área de medición (punto ❶) para caminar y registrar un recorrido de escaneo hacia la esquina superior derecha del área de medición. A diferencia de la medición paralela, debe continuar registrando los datos mientras camina hacia atrás el segundo recorrido de escaneo. Así que vas al punto de partida del segundo recorrido de escaneo (punto ❷) y escanee en la dirección opuesta. De este modo, todos los demás recorridos se escanearán en el modo de escaneo "Zig-Zag" hasta que haya alcanzado el lado izquierdo de su área de medición.

La distancia entre los recorridos de escaneo debe ser consistente durante una medición, pero puede variar de un área de medición a otra. Si busca principalmente objetivos más pequeños, deberá seleccionar también una distancia menor entre las líneas. Una regla estándar es: Cuanto menor sea la distancia entre los recorridos, más precisas serán los escaneos. Cuando realice sus primeros escaneos, las líneas no deben estar demasiado juntas a fin de localizar posibles objetivos.

### 8.1.2 Regulación del número de impulsos por recorrido de escaneo

Es posible seleccionar el número de impulsos antes de iniciar la medición o seleccionar el modo automático ("Auto") para ajustar el número de puntos de medición tras finalizar el primer recorrido de escaneo.

Cuando se ha configurado el número de puntos de medición, el dispositivo se detendrá automáticamente cuando se haya alcanzado este número y esperará a que se inicie el nuevo recorrido de escaneo.

En el modo automático, deberá detener la medición del primer recorrido de escaneo por sí mismo, pulsando el botón correspondiente, tan pronto como haya llegado al final del primer recorrido de escaneo. Esta cantidad efectiva de puntos de medición se utilizará para todos los recorridos de escaneo posteriores de esta medición. A partir del segundo recorrido de escaneo, el dispositivo se detendrá automáticamente cuando se haya alcanzado el número de impulsos previsto.

Tenga en cuenta el número de impulsos que ha registrado por recorrido de escaneo. Esta cantidad debe introducirse posteriormente en el programa de software, al transferir los datos a un PC, para recibir correctamente todos los datos medidos de su instrumento de medición.

No hay ninguna regla especial para seleccionar el número correcto de impulsos. Pero hay diferentes aspectos que deben tenerse en cuenta. Estas son algunas consideraciones

- „ la longitud de su área medida y
- „ el tamaño de los objetos que se buscan.

Una distancia preferible entre dos impulsos es de unos 15 cm a 30 cm. Cuanto menor sea la distancia entre dos impulsos, más exacta será la representación gráfica. Si busca objetos pequeños debe seleccionar una distancia menor, para objetos grandes puede aumentar la distancia entre los impulsos.

La figura 8.3 muestra los efectos de la distancia y el número de impulsos por recorrido de escaneo para algunos objetos.

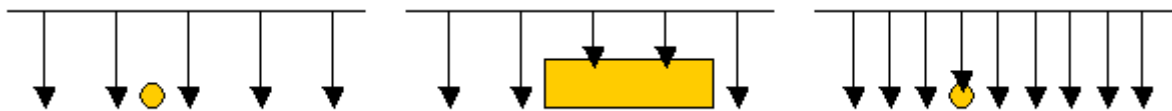


Figura 8.3: Efectos de la modificación del número de impulsos y su distancia

La figura 8.4 muestra la diferencia entre muy pocos impulsos (lado izquierdo) y muchos más impulsos (lado derecho) en la misma longitud de recorrido de escaneo. Por lo tanto, el segundo registro (lado derecho) muestra muchos más detalles y también se pueden ver objetos más pequeños.

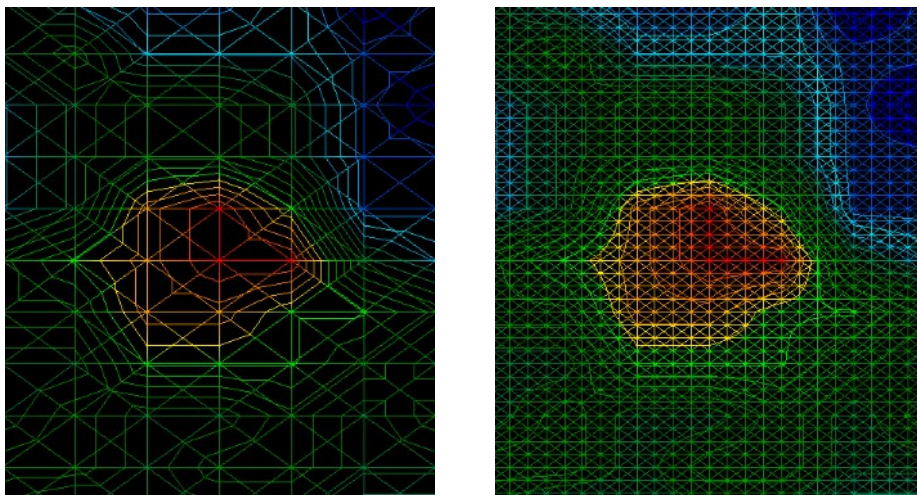


Figura 8.4: Comparación del número de impulsos bajo y alto

No dude en registrar más mediciones con diferentes números de impulsos. Por ejemplo, puede escanear una zona amplia antes de realizar una segunda medición de precisión detallada. Especialmente si busca

objetos más grandes se puede proceder así. De esta manera se puede medir un área más grande muy rápidamente y después se hacen nuevos escaneos localizando los objetivos sospechosos.

Al realizar un escaneo es importante no sólo anotar el número de impulsos que se utilizan, sino que para obtener una imagen clara de lo que se está escaneando, es muy importante vigilar la velocidad. Cada línea de escaneo debe medirse a la misma velocidad que la línea anterior.

La figura 8.5 muestra lo que puede ocurrir si se camina a diferentes velocidades durante el escaneo.

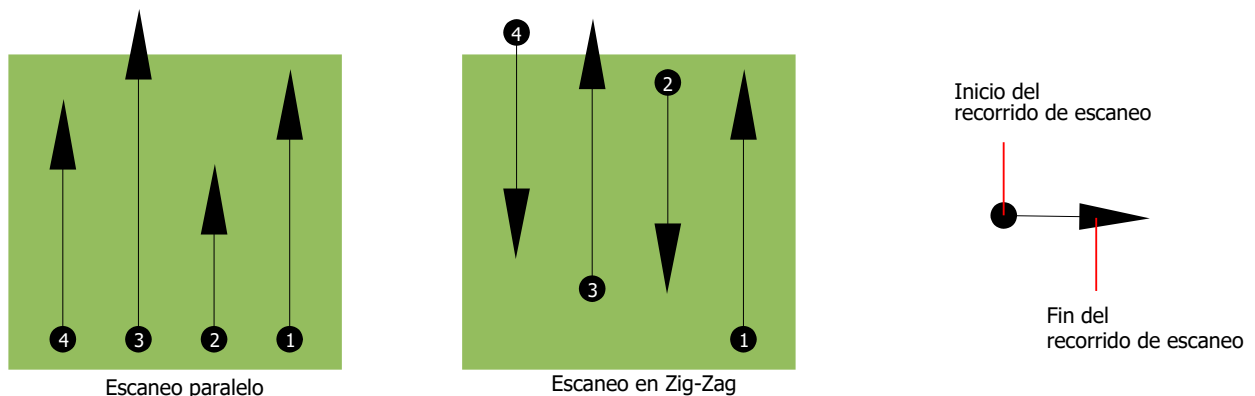


Figura 8.5: Diferentes velocidades de desplazamiento durante el escaneo

El uso de una velocidad de desplazamiento diferente en los recorridos de escaneo, provocará desviaciones en el recorrido de escaneo. De hecho, un objetivo puede quedar cortado en varios elementos más pequeños o perderse por completo por no haber sido detectado. Más tarde, cuando se descargan los datos para su posterior análisis, los errores de velocidad pueden hacer que un objetivo sea completamente imposible de identificar y pueda ser descartado.

En general, es válida la siguiente regla: Mantenga los escaneos a tamaños prácticos en los que pueda ver las líneas de inicio y fin y pueda atravesar cómodamente un área para mantener su velocidad y las distancias razonables.

## 8.2 Consejos especiales para el procedimiento de campo

Hay algunos aspectos que debe tener en cuenta a la hora de realizar escaneos. En principio, un escaneo es tan bueno como el camino que se ha tomado. Si se cometen errores al escanear, también aparecerán en la representación gráfica final como un error. Esto causará frustración y pérdida de tiempo.

Antes de comenzar con una medición en el campo, debe pensar en lo que está buscando y si el área seleccionada es adecuada. Medir sin un plan suele producir resultados inaceptables. Tenga en cuenta los siguientes consejos:

- „ ¿Qué busca (tumbas, túneles, objetos enterrados, ...)? Esta pregunta tiene efectos directos sobre cómo se realiza un escaneo. Si está buscando objetivos más grandes, la distancia entre los puntos de medición única y los recorridos de escaneo puede ser mayor, que si está buscando objetivos pequeños.
- „ Infórmese sobre la zona en la que está buscando. ¿Tiene sentido detectar aquí? ¿Existen referencias históricas que confirmen su especulación? ¿Qué tipo de suelo hay en esta zona? ¿Existen buenas condiciones para el registro de datos? ¿Está permitido buscar en este lugar (por ejemplo, en una propiedad privada)?



- „ Su primera medición en un área desconocida tiene que ser lo suficientemente grande como para obtener valores representativos. Todas las medidas de control posteriores deben ajustarse individualmente.
- „ ¿Cuál es la forma del objeto que busca? Si busca una caja metálica angular, el objeto identificado en su gráfico debe tener una forma acorde con esto.
- „ Para obtener mejores valores en las mediciones de profundidad, el objeto debe estar en el centro del gráfico, lo que significa que tiene que estar enmarcado por valores de referencia normales (suelo normal). Si el objeto se encuentra en un lado del gráfico y no es totalmente visible, no es posible realizar una medición de la profundidad estimada y también se limita la medición del tamaño y la forma. En este caso, repita el escaneo y cambie la posición de su área de escaneo, para recibir una posición óptima de la anomalía dentro del gráfico.
- „ No debe haber más de un objeto en un escaneo. Esto influirá en la medición de la profundidad. Es útil escanear áreas parciales sobre dichos objetivos.
- „ Debería realizar al menos dos escaneos controlados para estar más seguro de sus resultados. Esto también es importante para reconocer las áreas de mineralización.
- „ La regla más importante cuando se trata de la mineralización. **¡LOS OBJETIVOS REALES NO SE MUEVEN!** Si tu objetivo se mueve, entonces es muy probable que no sea mineralización.

### 8.2.1 Orientación de la sonda

Durante una medición, la sonda debe tener siempre la misma distancia con respecto al suelo. Generalmente recomendamos una altura de unos 5 - 15 cm desde la superficie del suelo si es posible.

En el caso de que vaya a pasar por encima de piedras, madera o hierba alta que sea más alta, comience el escaneo con el sensor más alto desde el principio. En circunstancias como éstas, tal vez deba comenzar el escaneo con la sonda a una altura de 2 pies (50 cm) y mantenerla a ese nivel durante todo el escaneo. Es importante mantener la altura, esto evitará muchos errores. Como norma, no cambie la altura durante el escaneo ya que puede crear errores innecesarios.

Otro aspecto importante es la orientación física de la sonda. Durante el modo de exploración "Paralelo", la orientación de la sonda no cambia porque siempre se mide en la misma dirección. Incluso en el modo de escaneo "Zig-Zag" la orientación de la sonda no debe cambiarse. Esto significa que no puede girar con el dispositivo y la sonda al final del recorrido de escaneo. En su lugar, debe caminar hacia atrás y continuar con el escaneo. De lo contrario, su gráfico obtenido incluirá rayas rojas o azules. Estas rayas a lo largo del escaneo se denominan comúnmente "errores de rotación".

### 8.2.2 ¿Paralelo o Zig-Zag?

Para los usuarios avezados del Fusion ambos modos de escaneo son adecuados. Según la experiencia, los mejores gráficos se obtienen en el modo "Paralelo", porque se empieza en el mismo punto y se recorre en la misma dirección. También es más fácil controlar la velocidad de desplazamiento.

Especialmente en territorios irregulares como las laderas de las montañas, los acantilados u otras superficies inclinadas, es preferible el modo paralelo. En lo que respecta a la velocidad, el usuario avanzado utilizará muy a menudo el modo Zig-Zag para el escaneo inicial a fin de determinar si existen anomalías en la zona que merezcan una investigación más profunda.

### 8.2.3 Consejos de los mismos capacitadores

A la hora de realizar los escaneos, hay que tener en cuenta algunos aspectos extremadamente importantes. En primer lugar, es fundamental que se relaje. Cuando está tenso, se exige demasiado a sí mismo para realizar el escaneo correctamente, lo que a menudo da lugar a errores.

- „ Los objetivos recién enterrados son difíciles de ver. Muchos usuarios reciben el equipo y lo primero que hacen es salir y enterrar un objeto. Cuando un objeto se entierra, cambia la firma natural del suelo y crea algún tipo de ruido. Normalmente, el objeto enterrado tiene una señal más débil que el ruido no natural y, por tanto, no es detectable. Por lo tanto, las imágenes de escaneo tomadas no mostrarán el objeto enterrado, sino que visualizarán la zona con ruido en colores azules. Una vez que el objeto se ha curado, es decir, que ha estado en el suelo durante un ciclo completo de estaciones (normalmente un año), el ruido se reduce y la señal del objeto enterrado vuelve a ser visible.
  
- „ Entrenar en objetivos conocidos. En el curso de capacitación en la fábrica tenemos varios objetos que han sido enterrados hace años, tal como los objetivos reales en el campo. Estos objetivos pueden identificarse rápida y fácilmente porque no son naturales del suelo. Otros objetivos que puede utilizar en su propia área son los servicios públicos enterrados. Tuberías, tanques, electricidad, alcantarillas, cementerios, etc. La mayoría de estos elementos se pueden encontrar en cada comunidad, pueblo o ciudad. Aquí es donde tienes que empezar tu entrenamiento si vas a auto-entrenarte.
  
- „ Recibir capacitación profesional. Cuando reciba la capacitación, ya sea de la de fábrica o de un distribuidor cualificado, entenderá mucho mejor no sólo el uso y el funcionamiento del detector OKM, sino también el software, y será capaz de identificar los objetivos y los errores.
  
- „ No confíe en una sola medición de escaneo. Muchos usuarios salen al campo y hacen una medición y ven un objetivo. En lugar de repetir la exploración y reproducirla varias veces, salen a buscar una pala y cavan. En muy pocas ocasiones la primera exploración será perfecta. Incluso los instructores hacen varias exploraciones para asegurarse de que no están viendo zonas de mineralización o un error.
  
- „ Mineralización del suelo - ¡Oh! ¡Muy frustrante! Todos lo experimentaremos. Cuando se encuentre en una zona que se sabe que tiene focos de mineralización, prepárese para realizar más exploraciones de lo normal.
  - La arcilla es probablemente el enemigo número uno. Dependiendo del contenido de hierro de la arcilla se determinará la intensidad de la atenuación. Una regla rápida para determinar el contenido de hierro es el grado de oscuridad, que puede variar desde un gris claro hasta un naranja oscuro. Cuanto más oscuro sea, más hierro tendrá.
  - La arena suele ser muy clara y fácil de encontrar. Hay dos factores de la arena que hay que tener en cuenta  
Arena donde el agua subterránea es muy poco profunda, lo que significa que el agua subterránea suele estar a un par de metros de la superficie o arena del desierto donde es muy árida. En la arena del desierto, los objetivos pueden estar situados a una profundidad 3 veces superior a la indicada.

- Las tierras de cultivo son otra área a tener en cuenta. En las granjas modernas, tantos nutrientes y fertilizantes se introducen creando una zona de mineralización no natural.
- Zonas montañosas rocosas. Las zonas con muchas montañas también están plagadas de manchas de mineralización. Las zonas montañosas se crean a partir de fallas en la tierra y ésta es probablemente la mayor zona de tesoros naturales, así como de mineralización.