



PM8000

Estimación del diámetro de
armadura y medidor

Manual de usuario



Información de documento

Revisión de documentos: 6.0

Fecha de revisión: 03 de febrero de 2025

Estado del documento: Publicado

Compañía: Proceq SA
Ringstrasse 2
CH-8603 Schwerzenbach
Suiza

Clasificación: Manual técnico

Historial de revisiones

Rev	Date	Author, Comments
0.0	10.07.2023	PEGG
1.0	12.04.2023	HELG, PEGG - Documento inicial
2.0	15.08. 2023	HELG – Lanzamiento del PM8000 Lite y versión de v1.1.6
3.0	15.12. 2023	HELG – PM app v2.1
4.0	20.04. 2024	HELG – PM app v2.2
5.0	20.09. 2024	HELG – Actualizaciones de firmware v.1.2.3 y PM app v2.3
6.0	03.02. 2025	HELG – PM app v2.4

Content

1	Introducción.....	7
1.1	Versiones de productos.....	7
1.2	Aplicaciones del producto.....	9
2	Alcance de la entrega	11
3	Principio de medición.....	12
4	Descripción general del dispositivo	13
4.1	Encendido y primeros pasos	13
4.2	Indicadores visuales	14
4.3	Claves.....	14
4.3.1	Spot measurement	14
4.3.2	Medición de escaneo.....	15
4.4	Pantalla de medición para medición puntual	16
4.5	Indicador de seguimiento	16
4.6	Valor de cobertura de números grandes.....	17
4.7	Uso general	18
4.7.1	Elementos del menú principal	18
4.7.2	Setting Reference Rebar Diameter	19
4.7.3	Establecer el modo de operación.....	20
4.7.4	Establecer el límite mínimo de alerta de cobertura.....	21
4.7.5	Corrección de armadura vecina	21
4.7.6	Rango de medición.....	22
4.7.7	Indicador de intensidad de la señal	23
4.7.8	Audio.....	23
4.7.9	Unidades.....	24
4.7.10	Memoria.....	24
4.7.11	Información del dispositivo	27
4.8	Rango de medición PM8000.....	28
4.8.1	Rango de medición sin el carro	28
4.8.2	Medición con el carrito.....	29
4.9	Factores que afectan la medición	30
4.9.1	Errores debidos a armaduras vecinas.....	30
4.9.2	Resolución	31
4.9.3	Efecto de establecer un diámetro de armadura incorrecto	32
4.9.4	Factores que afectan la determinación del diámetro	33
4.9.5	Orientation	34
4.9.6	Mallas soldadas o atadas en modo profundo	36
5	Operación y manejo.....	37
5.1	Configuración inicial	37
5.2	Realización de una calibración	37
5.3	Proceso de medición.....	38
5.3.1	Búsqueda de una armadura un punto medio (= "punto seguro" para perforar) o una orientación de armadura	39
5.3.2	Uso del indicador de intensidad de la señal.....	43
5.3.3	Trazar la rejilla de armaduras.....	46
5.4	Visualización y almacenamiento de archivos de medición	47
5.4.1	Mediciones de escaneo puntual.....	47
5.4.2	Mediciones de escaneo lineal	49
5.4.3	Mediciones de escaneo multilínea	50
5.4.4	Mediciones de escaneo de área	51
5.4.5	Distancia de salto	51
5.4.6	Tratamiento de imágenes.....	53

5.4.7	Estadísticas y estadísticas avanzadas	54
5.4.8	Mapas de calor	54
5.4.9	Almacenamiento lectura, intercambio e informes de datos	56
6	Consejos de aplicación	58
6.1	Proceso de medición	58
6.2	Interpretación de la intensidad de la señal con el software PM app	59
7	Especificación técnica.....	63

Aviso Legal

Este documento contiene información importante sobre la seguridad, el uso y el mantenimiento de los productos Proceq. Lea atentamente este documento antes de usar el instrumento por primera vez. Tenga en cuenta las notas de seguridad y advertencia de esta documentación y del producto. Este es un requisito previo para un trabajo seguro y un funcionamiento sin problemas.

Símbolos utilizados

- ❗ Este icono indica información importante, especificaciones, procedimiento de trabajo adecuado y para evitar la pérdida de datos, daños o destrucción del instrumento.
- ⚠ Esta nota significa una advertencia sobre los peligros para la vida y la integridad física si el aparato se maneja incorrectamente. Observe estas notas y tenga especial cuidado en estos casos. También informe a otros usuarios sobre todas las notas de seguridad. Además de las indicaciones de este manual de instrucciones, deben tenerse en cuenta las instrucciones de seguridad y las normas de prevención de accidentes de aplicación general.

Limitación de uso

El instrumento solo debe usarse para el propósito designado como se describe en este documento.

- Reemplace los componentes defectuosos solo con piezas de repuesto originales de Proceq.
- Los accesorios solo deben instalarse o conectarse al instrumento si están expresamente autorizados por Proceq. Si se instalan o conectan otros accesorios al instrumento, Proceq no aceptará ninguna responsabilidad y se perderá la garantía del producto.

Responsabilidad

Nuestros "Términos y Condiciones Generales de Venta y Entrega" se aplican en todos los casos. Las reclamaciones de garantía y responsabilidad derivadas de lesiones personales y daños a la propiedad no pueden sostenerse si se deben a una o más de las siguientes causas:

- No utilizar el instrumento de acuerdo con su uso designado como se describe en la documentación del producto.
- Comprobación incorrecta del rendimiento del funcionamiento y mantenimiento del instrumento y sus componentes.
- Incumplimiento de las instrucciones relativas a la comprobación del rendimiento, el funcionamiento y el mantenimiento del instrumento y sus componentes.
- Modificaciones no autorizadas del instrumento y sus componentes.
- Daños graves derivados de los efectos de cuerpos extraños, accidentes, vandalismo y fuerza mayor. Toda la información contenida en esta documentación se presenta de buena fe y se cree que es correcta. Proceq AG no ofrece ninguna garantía y excluye toda responsabilidad en cuanto a la integridad y/o exactitud de la información.

Instrucciones de seguridad

No se permite que el equipo sea operado por niños o cualquier persona bajo la influencia del alcohol, drogas o preparaciones farmacéuticas. Cualquier persona que no esté familiarizada con el instrumento debe ser supervisada cuando use el equipo.

Derechos Reservados

El contenido de este documento es propiedad intelectual de Proceq SA y está prohibido ser copiado ni de forma fotomecánica o electrónica, ni en extractos, guardado y/o transmitido a otras personas e instituciones. Este documento se puede cambiar en cualquier momento y sin previo aviso o anuncio.

- ❶ No se permiten modificaciones y cambios no autorizados del producto.

Daños durante el transporte

Al recibir la mercancía, verifique si hay daños visibles en el embalaje. Si no está dañado, puede firmar el recibo de la mercancía. Si sospecha mediante inspección visual que se ha producido un daño, anote el daño visible en el recibo de entrega y solicite al mensajero que lo refrende. Además, el servicio de mensajería debe ser responsable por escrito de los daños.

Si se descubre un daño oculto durante el desembalaje, debe informar y responsabilizar al mensajero de inmediato de la siguiente manera: "Al abrir el paquete tuvimos que notar que ... etc." Esta comprobación superficial de la mercancía debe realizarse dentro del plazo establecido por el transportista, que normalmente es de 7 días. Sin embargo, el período puede variar según el servicio de mensajería. Por lo tanto, se recomienda verificar el límite de tiempo exacto al recibir la mercancía.

Si hay algún daño, también informe a su agente autorizado de Proceq o Proceq SA de inmediato.

Envío

Si el dispositivo se transporta nuevamente, debe embalarsé correctamente. Preferiblemente utilice el embalaje original para envíos posteriores. Además, use material de relleno en el paquete para proteger el dispositivo de cualquier descarga durante el transporte.

Notas y consejos de seguridad

- ❶ Todos los trabajos de mantenimiento y reparación que no estén explícitamente permitidos y descritos en el presente manual solo serán realizados por Proceq SA o su centro de servicio autorizado, el incumplimiento anula la garantía.
- ❶ **Proceq SA** rechaza todas las reclamaciones de garantía y responsabilidad por daños causados por el uso del producto en combinación con **accesorios no originales** o accesorios de proveedores externos.
- ❶ Nunca sumerja el dispositivo en agua u otros líquidos: ¡Peligro de cortocircuito!
- ❶ Nunca deje el producto bajo exposición directa al sol. Guarde siempre el producto en su estuche de transporte.

Para el funcionamiento del producto se aplican todas las normas de seguridad locales.

1 Introducción

La familia Profometer PM8000 son instrumentos de alta calidad que se utilizan para localizar barras de refuerzo, medir la cobertura de hormigón de las barras de refuerzo y estimar los diámetros de las barras de refuerzo en estructuras de hormigón.

La familia Profometer PM8000 ofrece 3 potentes versiones para todas las necesidades de aplicación:

PM8000 Lite	PM8000	PM8000 Pro
		

El producto consta de

- El sensor de alto rendimiento PM8000
- Carro con codificador (utilizado para mediciones de escaneo)
- La aplicación pm iOS
- La plataforma Workspace de Screening Eagle

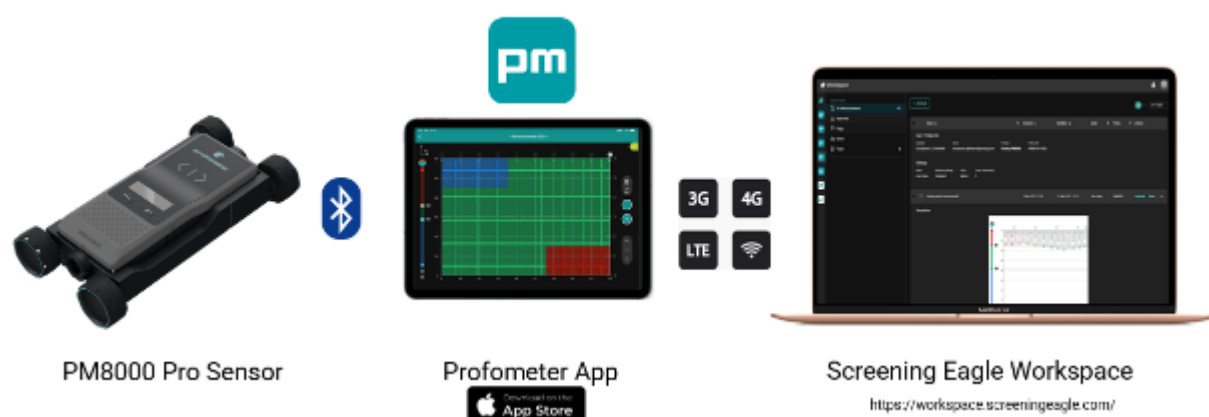


Figura 1: Sistema PM8000 Alcance de este documento

Este documento es el manual de usuario de todos los productos de la familia de productos PM8000. Por lo tanto, algunas imágenes o descripciones funcionales pueden diferir de su modelo.

1.1 Versiones de productos

Para poder utilizar las funcionalidades de la aplicación pm, se requiere una licencia de software.

Las siguientes licencias están disponibles y ofrecen diferentes funcionalidades:

- Licencia de Profómetro "Advanced Suite PM" para PM8000

- Licencia de Profómetro "Advanced Suite PM Pro" para PM8000 Pro
- Licencia de Profómetro "PM Lite" para PM8000 Lite

Consulte la siguiente tabla para conocer las funciones compatibles de las respectivas licencias (las mejoras son posibles, sobre pedido):

	PM8000 Pro	PM8000	PM8000 Lite
Modos de medición	Spot ³ Importación de datos de spot Escaneo de línea Escaneo multilínea Escaneo de área	Spot ³ Importación de datos de spot Escaneo de línea	Spot ³ Importación de datos de spot
Medidas de espaciado de armaduras (1ª capa)	Espaciado automático de armaduras Espaciado manual de armaduras	Espaciado manual de armaduras	Espaciado manual de armaduras ³
Corrección de barras de refuerzo vecinas (NRC)	NRC de 1ª capa NRC de 2ª capa	NRC de 1ª capa NRC de 2ª capa	1ª capa NRC ³ 2ª capa NRC ³
Estadística	Estadísticas estándar DBV ¹ Estadísticas avanzadas	Estadísticas estándar	Estadísticas estándar
Escaneo de línea	Vista completa con cubierta de barras de refuerzo, diámetro e intensidad de señal Vista simple con cubierta de armadura y diámetro Marcadores	Vista completa con cubierta de barras de refuerzo, diámetro e intensidad de señal Vista simple con cubierta de armadura y marcadores de diámetro	
Escaneo multilínea	Vista del diámetro de la cubierta de hormigón y de la barra de refuerzo Mapa de calor con celdas ajustables y valores de cobertura		
Escaneo de área	Vista del diámetro de la cubierta de hormigón y de la barra de refuerzo Mapa de calor RA2 Mapa de calor		
Cuaderno de bitácora	Datos de mediciones, información del instrumento, imágenes, geolocalización, notas de texto, notas de audio, registro de configuración	Datos de mediciones, información del instrumento, imágenes, geolocalización, notas de texto, notas de audio, registro de configuración	Datos de mediciones, imágenes de información del instrumento, geolocalización, notas de texto, notas de audio, registro de configuración
Intercambio de datos	Intercambio de URL	Intercambio de URL	Intercambio de URL
Exportación de datos	CSV DOCX HTML JPG (instantánea)	CSV DOCX HTML JPG (instantánea)	CSV DOCX HTML JPG (instantánea)

¹ Asociación Alemana de Tecnología del Hormigón y la Construcción

² Realidad aumentada

³ Funcionalidad independiente

	DXF		
Sincronización de datos	Workspace de Screening Eagle Integración de Screening Eagle Inspect	Workspace de Screening Eagle Integración de Screening Eagle Inspect	Workspace de Screening Eagle Integración de Screening Eagle Inspect

1.2 Aplicaciones del producto

The PM8000 sensor can be used in various configurations: El sensor PM8000 se puede utilizar en varias configuraciones:

- **Independiente (Standalone)**
Los resultados de la medición se muestran en la pantalla OLED integrada. En funcionamiento independiente, el dispositivo se puede utilizar para realizar mediciones puntuales fácilmente.
- **Conectado**
A través de Bluetooth de baja potencia, el sensor PM8000 se conecta de forma inalámbrica al iPad, que ejecuta la aplicación pm. Dada la conectividad de datos móviles (Wi-Fi o red móvil), la aplicación pm almacena de forma automática y segura todas las mediciones en Workspace de Screening Eagle.

En funcionamiento conectado, el dispositivo también admite mediciones de escaneo (escaneos de línea y área). Para este modo de funcionamiento, el dispositivo debe colocarse en el carro.

En general, se pueden diferenciar dos tipos de medición:

- **Medición puntual (independiente)**
Para la verificación de la cobertura, la estimación del diámetro, la ubicación de las barras de refuerzo, la búsqueda de un lugar seguro para perforar o la detección de metales, se realiza una medición puntual.
Las mediciones puntuales se realizan en configuración independiente y proporcionan valores de medición en vivo, como la cobertura de hormigón o el diámetro de las barras de refuerzo. Se proporcionan estadísticas breves después de cada serie (botón de la tecla de función derecha).
Para una serie de mediciones puntuales, la aplicación pm se puede utilizar para crear estadísticas y adjuntar información adicional como imágenes, geolocalización a la serie de mediciones.
- **Medición de escaneo (conectado, para PM8000 y PM8000 Pro)** Para la evaluación de la durabilidad y la resistencia estructural, el control de calidad, el mapeo de la cobertura de hormigón, la evaluación de la resistencia al fuego, la determinación de los valores de espaciado y diámetro de las barras de refuerzo: se realiza una medición de escaneo. Las mediciones de escaneo producen datos de medición numéricos y visuales, estadísticas concluyentes. Los datos de medición se pueden visualizar de varias formas, por ejemplo, en un mapa de calor informativo. Los datos adicionales, como la

información del sensor, las imágenes y la geolocalización, garantizan una documentación profesional de la medición.

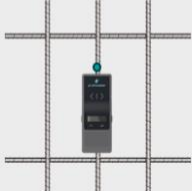
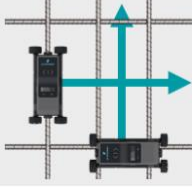
			PM8000 Pro	PM8000	PM8000 Lite
SPOT Rebar location, Find the safe spot to drill, Check minimum cover, Estimate diameter, Detect metal - Statistics on spot measurements - Provide additional info such as pictures, geolocation		Spot			
SCAN Durability & structural resistance assessment, Large quality control - Mapping concrete cover, rebar spacing & diameter values - Advanced statistics and heat maps - Provide additional info such as pictures, geolocation		Line Scan			
		Multiline or Area Scan			

Figura 2: Descripción general de la aplicación

2 Alcance de la entrega

Consulte la Guía de inicio rápido - Quick Start Guide (QSG) proporcionada en la entrega estándar y disponible en la sección de descargas de la página web del producto:

[profometer-pm8000-QSG.pdf \(screeningeagle.com\)](https://www.screeningeagle.com/profometer-pm8000-QSG.pdf)

3 Principio de medición

PM8000 utiliza tecnología de inducción de pulsos electromagnéticos para detectar barras de refuerzo. Las bobinas de la sonda se cargan periódicamente mediante pulsos de corriente y, por lo tanto, generan un campo magnético. En la superficie de cualquier material conductor de electricidad que se encuentre en el campo magnético, se inducen corrientes de Foucault. Producen un campo magnético en la dirección opuesta. El cambio de voltaje resultante se puede utilizar para la medición.

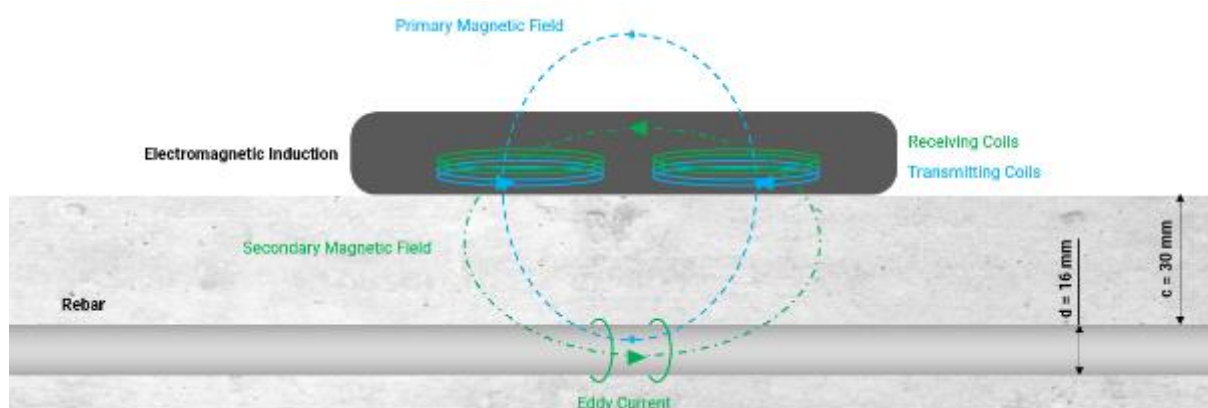


Figure 1: Measurement principle

PM8000 utiliza diferentes disposiciones de bobinas para generar varios campos magnéticos. El procesamiento avanzado de señales permite

1. Localización de una armadura
2. Localización del punto medio entre las barras de refuerzo.
3. Determinación de la cobertura
4. Estimación del diámetro de la barra

Este método no se ve afectado por todos los materiales no conductores como hormigón², madera, plásticos, ladrillos, etc. Sin embargo, cualquier tipo de material conductor dentro del campo magnético (aprox. 400 mm / 16" esfera) influirá en la medición.

- ⚠ Retire todos los objetos metálicos como anillos, relojes y todos los generadores de ondas electromagnéticas (teléfonos inteligentes, equipos de alto voltaje, etc.) del área antes de comenzar a medir!

² Algunos tipos de hormigón y otros materiales estructurales pueden tener contenido metálico.

4 Descripción general del dispositivo

4.1 Encendido y primeros pasos

Consulte la Guía de inicio rápido (incluida en la entrega estándar) para conocer los primeros pasos con su PM8000. La Guía de inicio rápido también está disponible en la sección de descargas de la página web del producto: [profometer-pm8000-QSG.pdf \(screeningeagle.com\)](https://www.screeningeagle.com/profometer-pm8000-QSG.pdf)

Las principales instrucciones para comenzar se presentan en la Figura 4, Figura 5 y Figura 6.

- ⚠ Tenga cuidado cuando coloque el sensor en el carrito. Asegúrese de que sus dedos no queden atrapados en el espacio de montaje.



Figure 2 : Inserción de pilas



Figure 3 : Encendido para modo independiente



Figure 4 : Encendido para funcionamiento conectado

4.2 Indicadores visuales

Los indicadores visuales muestran rápida y fácilmente la proximidad de un objeto metálico. La ubicación exacta donde mide el sensor se indica mediante la marca del centro de medición.

Las flechas derecha e izquierda con LED indican la proximidad de la armadura o del objeto metálico.

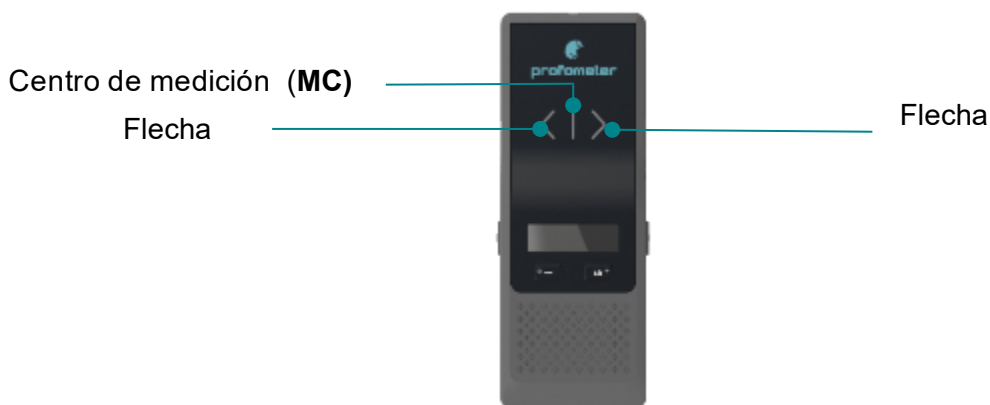


Figure 5: Indicadores Visuales

4.3 Claves

4.3.1 Spot measurement

En funcionamiento independiente, las cuatro teclas del sensor permiten al usuario controlar el instrumento y navegar por el menú del sensor. La [Figura 8](#) muestra la función asignada a las teclas.

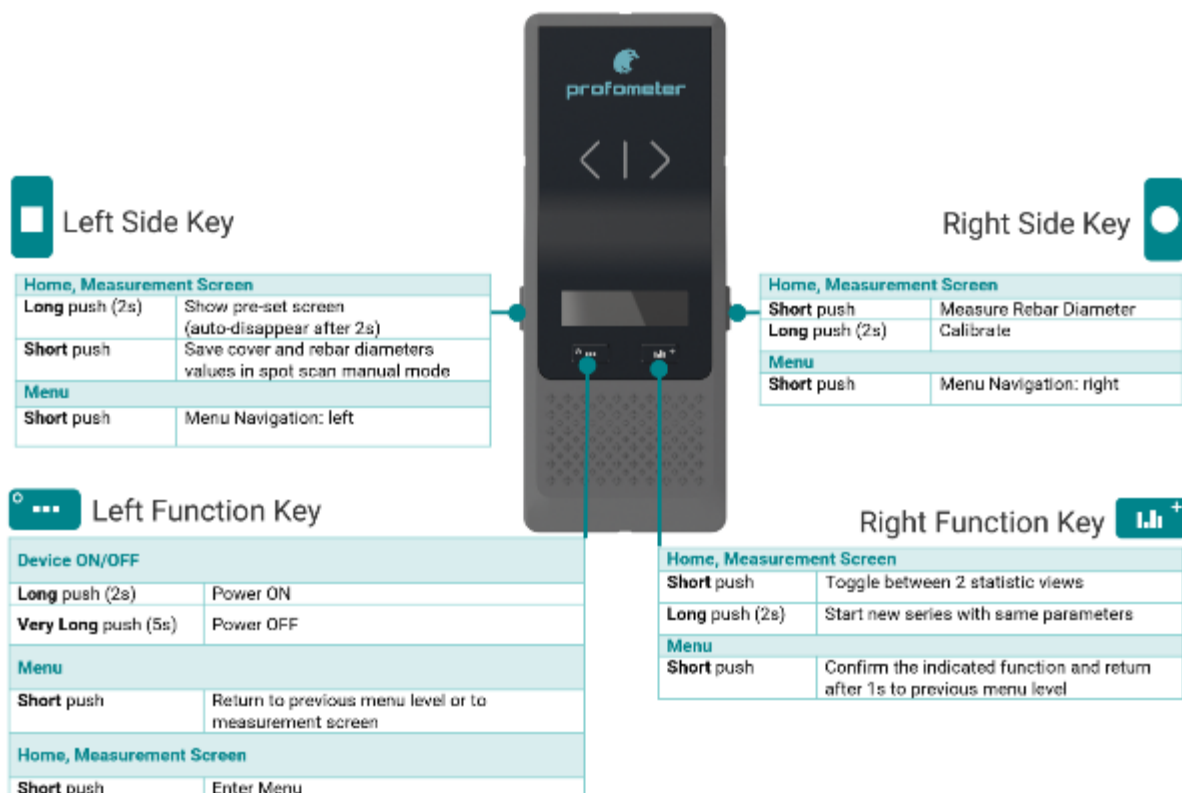


Figura 8: Funciones de teclas en funcionamiento independiente

4.3.2 Medición de escaneo

Cuando el sensor utilizado se conecta con la aplicación pm, la asignación de funciones clave es diferente.

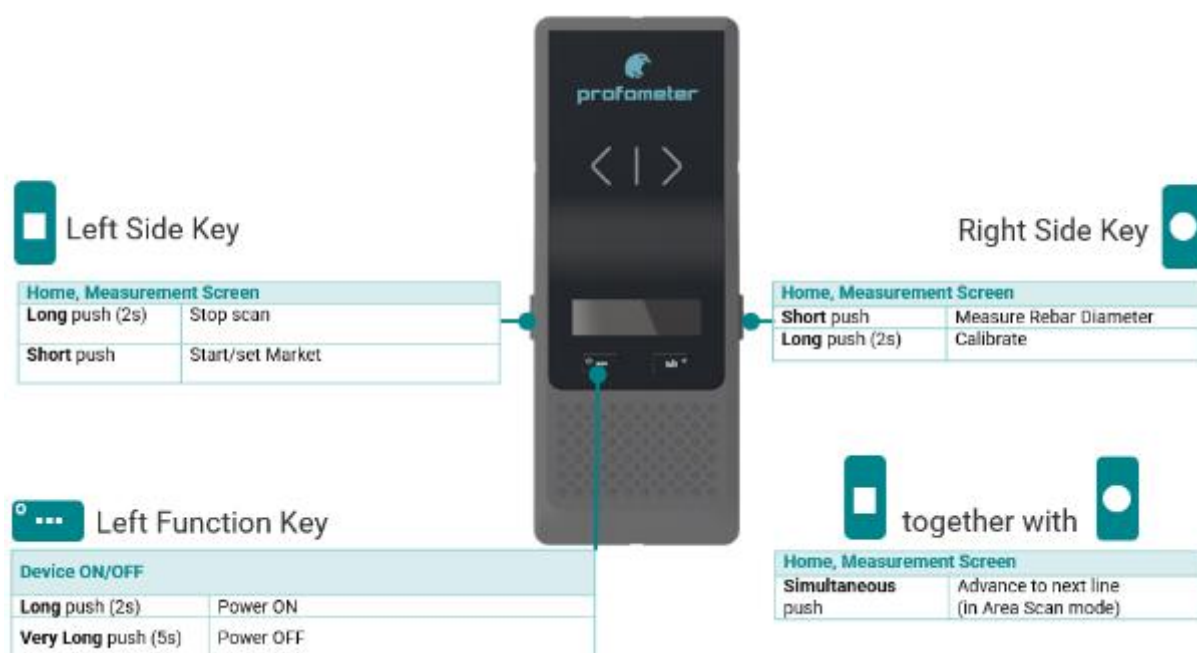


Figura 9: Funciones clave en el funcionamiento conectado

Para obtener más información, consulte los videos tutoriales de la aplicación pm (aplicación Profometer descargable desde la tienda de aplicaciones de iOS App Store).

4.4 Pantalla de medición para medición puntual

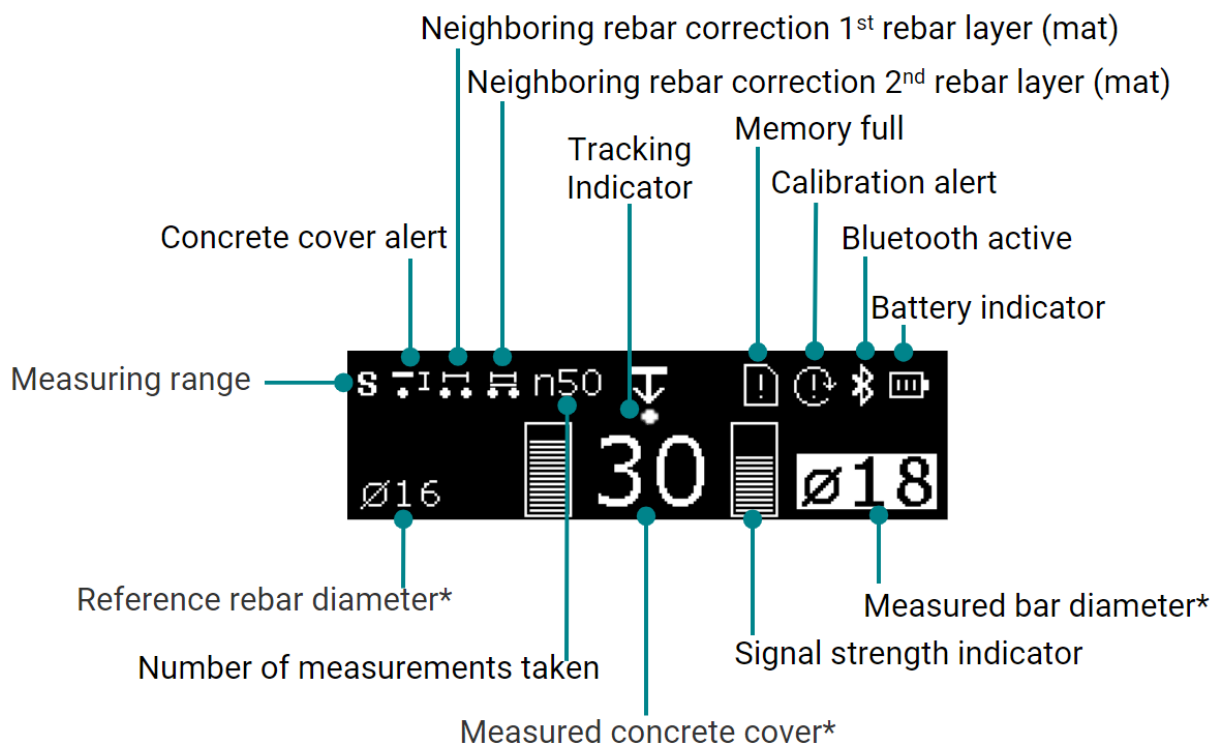


Figura 10: Pantalla de medición general en funcionamiento independiente

(*) Dependiendo de la configuración de la unidad

4.5 Indicador de seguimiento

El indicador de seguimiento es un punto móvil en la pantalla integrada, que visualiza la posición relativa de una barra de refuerzo u objeto metálico.

El indicador de seguimiento está instalado de forma predeterminada en el sensor PM8000. Sin embargo, es posible desactivarlo o reactivarlo siguiendo las indicaciones de la Figura 11.



Figura 11: Activación o desactivación del indicador de seguimiento

Leer sección 5.3 para aprender a usar el indicador de seguimiento.

4.6 Valor de cobertura de números grandes

El valor de cobertura, cuando no está por encima de una armadura, está por defecto en tamaño pequeño. Sin embargo, es posible aumentar el tamaño de su representación siguiendo las indicaciones de la Figura 12.



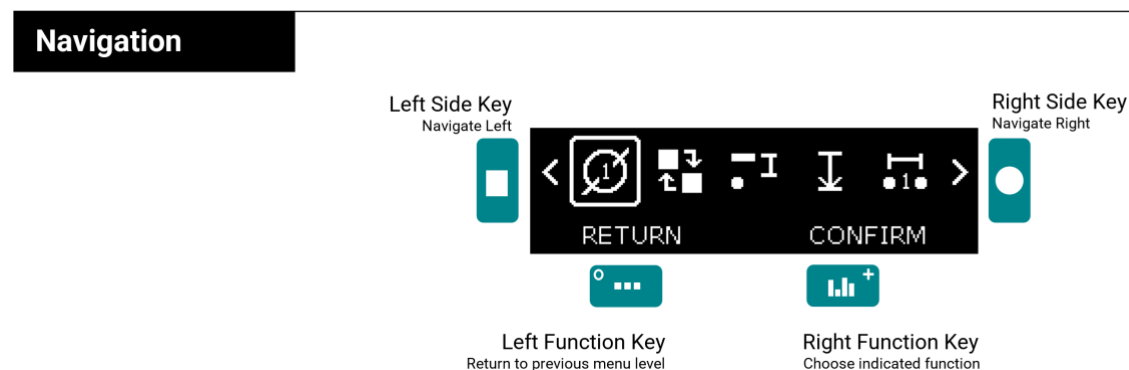
Figura 12 : Activación o desactivación del valor de cobertura de números grandes

4.7 Uso general

En funcionamiento independiente, el sensor PM8000 puede ser operado y configurado por las teclas de función. La tecla de función izquierda permite ingresar al menú del sensor:



En el menú, las teclas de función se pueden usar para navegar por los elementos del menú:



4.7.1 Elementos del menú principal

Hay varios elementos del menú disponibles para cambiar los ajustes, las configuraciones y el acceso a la información del dispositivo.

	Reference Rebar Diameter 1st rebar layer (mat) Settings	Configuration of the diameter of the reference rebar first layer (mat)
	Reference Rebar Diameter 2nd rebar layer (mat) Settings	Configuration of the diameter of the reference rebar second layer (mat)
	Operation Mode Settings	Configuration of the operation mode Locate or Spot Scan (data collection)
	Concrete Cover Alert Settings	Configuration of Cover Alert value
	Neighboring Rebar Correction 1st rebar layer (mat) Settings	Configuration of spacing between rebars for neighboring rebar correction first rebar layer (mat)
	Neighboring Rebar Correction 2nd rebar layer (mat) Settings	Configuration of spacing between rebars for neighboring rebar correction second rebar layer (mat)
	Measuring Range	Configuration of measuring range depending on metal object depth Standard, Deep or Auto
	Signal strength indicator	Activation of signal strength indicator ON/OFF
	Audio Settings	Configuration of all audio signalling Rebar centered, Min cover alert or Key pressed
	Units	Configuration of measurement units In Metric, ASTM or Japanese Units
	Memory	Memory used information / clear
	Information	Show Device Information

Figura 13: Descripción general de los elementos del menú

4.7.2 Setting Reference Rebar Diameter

Con el ajuste correcto del diámetro de la barra de refuerzo, la precisión de la medición de la cobertura y la estimación del diámetro de la armadura aumenta significativamente.

En este menú puede establecer el valor real del diámetro de la armadura para la 1ª capa de armadura y la 2ª capa de armadura, generalmente se conoce a partir de los datos de construcción (BIM, planos de construcción) o del orificio de inspección.

- ❗ Cuando se desconoce el diámetro de la armadura, mantenga el diámetro predeterminado de 16 mm / #5

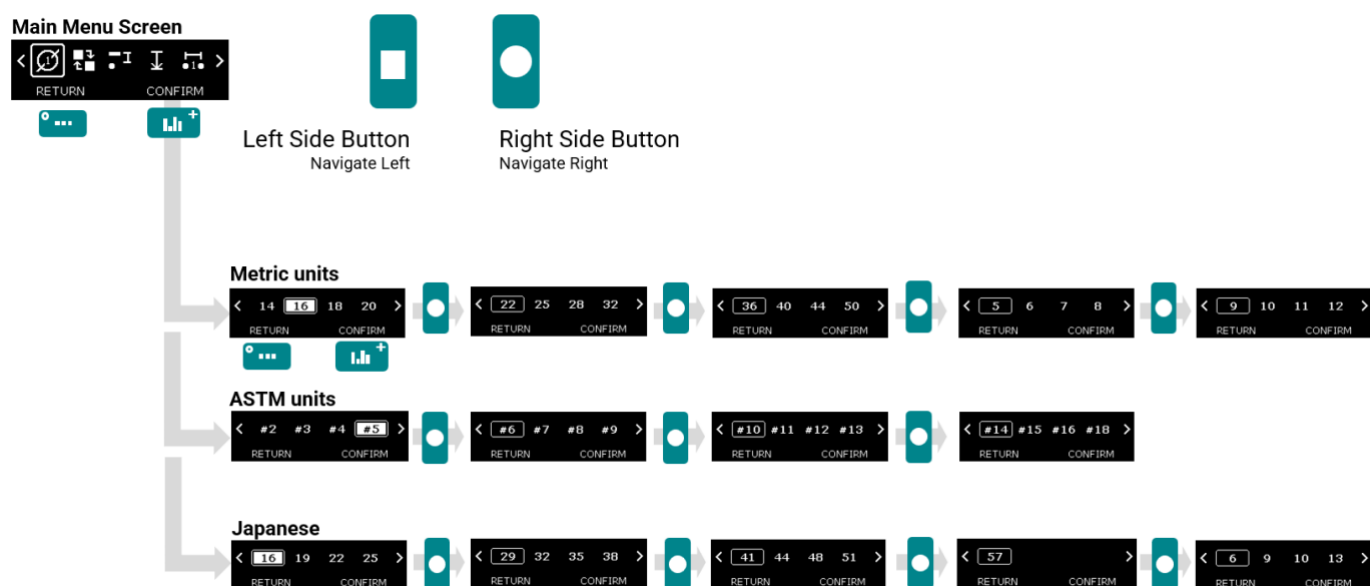


Figura 14: Menú - Ajuste de diámetros de armadura

4.7.3 Establecer el modo de operación

En el funcionamiento independiente, es importante seleccionar el modo correcto antes de la medición puntual.

En este menú puede seleccionar entre los tres modos diferentes:

- **Localizar:**
Localización de barras de refuerzo, lectura de mediciones, detección de metales
 - **Escaneo puntual automático:**
Cualquier medición se almacena automáticamente (sin presionar ningún botón).
 - **Escaneo puntual manual:**
Cualquier medición se almacena manualmente presionando brevemente la tecla del lado izquierdo
- ❗ Para ambos modos de escaneo puntual: si se mide el diámetro de la armadura, el valor también se almacena a lo largo del valor de recubrimiento mostrado almacenado de forma automática o manual.
 - ❗ Cree una nueva serie o cambie el modo para detener una serie.
 - ❗ La lectura de datos puntuales solo es posible en el software de la aplicación pm (licencias PM8000 y PM8000 Pro). En el uso independiente, solo las estadísticas están disponibles después de cada serie (botón de la tecla de función derecha).

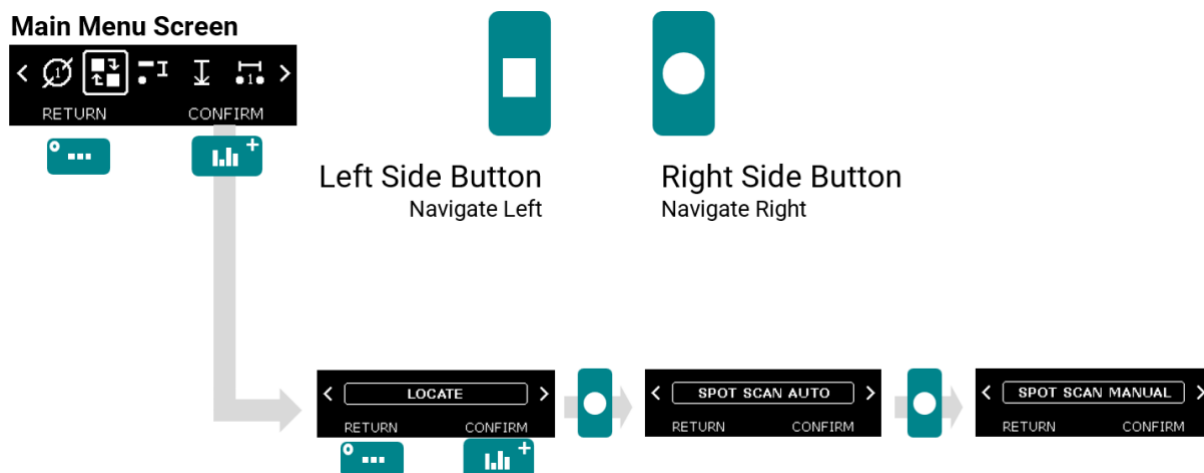


Figura 6: Menu – Operation Mode

4.7.4 Establecer el límite mínimo de alerta de cobertura

Tener una alerta de cobertura permite al usuario identificar las áreas de cobertura insuficientes.

En este menú puedes establecer el límite mínimo de alertas de cobertura. El LED del centro de medición (MC) se enciende cuando la cubierta está por debajo de este límite. Si el audio está encendido (consulte la sección 4.7.7), se genera una señal de audio.

Tener una alerta de cobertura permite al usuario identificar las áreas de cobertura insuficientes.

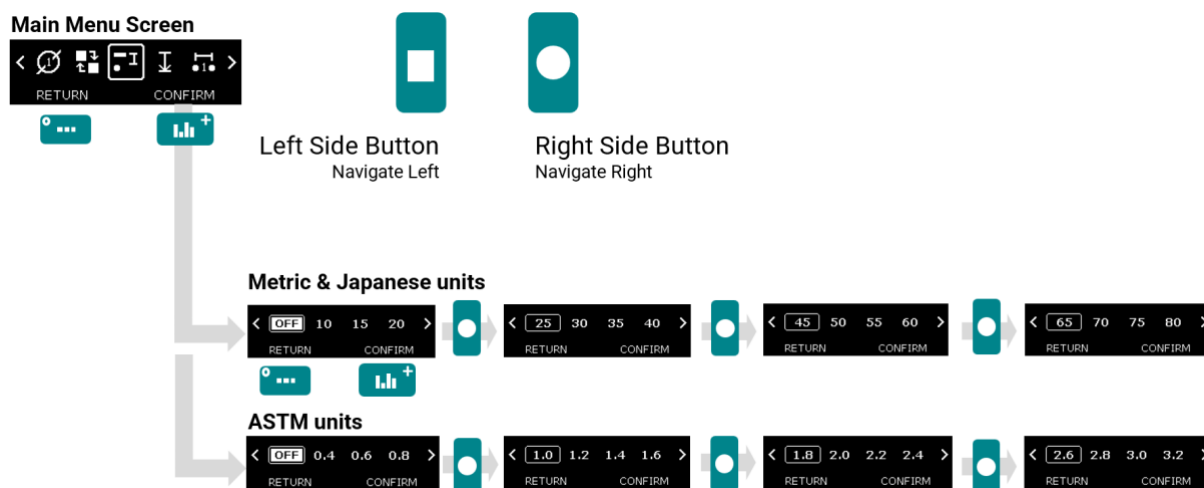


Figura 16: Menú - Límite mínimo de alertas de cobertura

4.7.5 Corrección de armadura vecina

Las mediciones de la cobertura y del diámetro de la armadura están influenciadas por las armaduras vecinas. Esto se puede compensar utilizando la corrección de armadura vecina (NRC).

En este menú, puede activar la corrección de armadura vecina de la 1ª capa de armadura (=mat) o la 2ª capa de armadura estableciendo el espaciado de armadura conocido.

- ❗ Tenga en cuenta que esto solo funciona correctamente si el espaciado de la primera capa de armadura (= tapete) es inferior a 130 mm / 5,2 pulgadas.
- ❗ Si no conoce el espaciado de las armaduras, puede medirlo manualmente localizando varias barras de refuerzo u obtenerlo de los datos de construcción (BIM, planos).

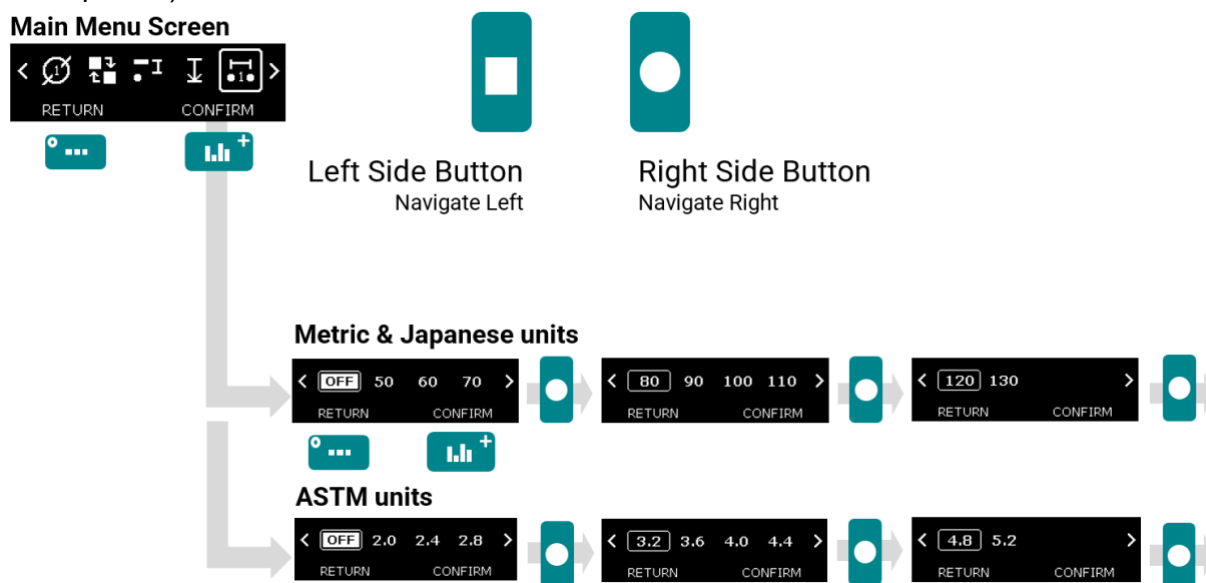


Figura 17: Menú - Corrección de armadura vecina

4.7.6 Rango de medición

El principio de inducción de pulsos utilizado por PM8000 tiene rangos de operación y precisiones definidos. El rango de medición depende del tamaño de la barra de refuerzo. La precisión esperada de la medición de la cubierta se indica en la sección 4.9.

En este menú puede seleccionar el rango de medición correcto en función de la profundidad de la armadura o del objeto metálico:

- Estándar: <80 mm / 3,15 pulgadas (predeterminado)
 - Profundo: de 80 mm a 180 mm / 3,15 pulgadas a 7,10 pulgadas
 - Automático: Cambia automáticamente de Estándar a Profundo
- ❗ La estimación del diámetro de la barra de refuerzo solo se puede realizar en el rango de medición estándar debido a la limitación de profundidad, ¡no se puede realizar en el rango de medición profundo!
 - ❗ ¡Tenga en cuenta que los valores de cobertura se subestimarán incorrectamente en modo profundo si hay mallas soldadas o atadas en el concreto!

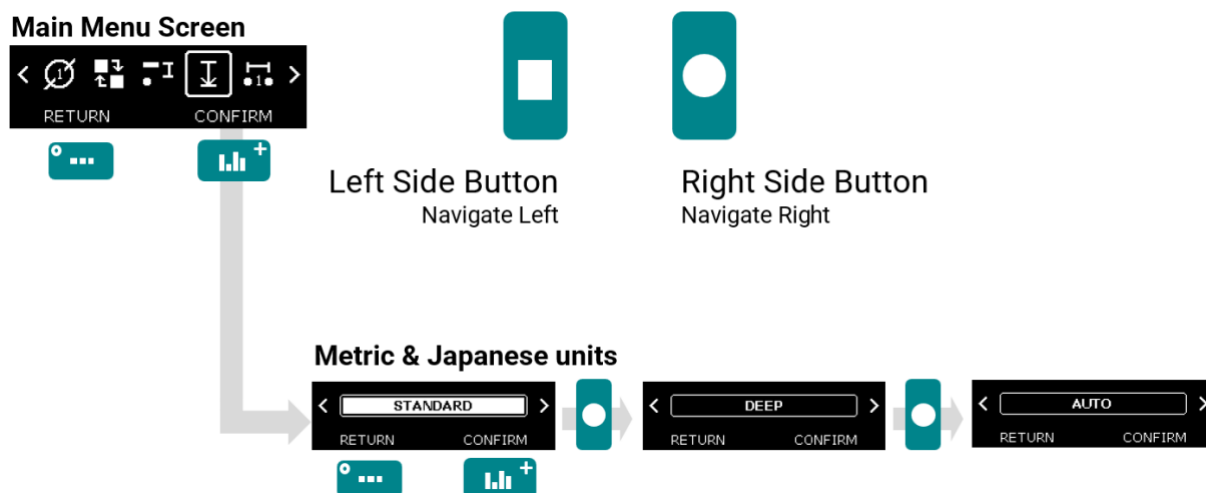


Figura 18: Menú - Ajuste del rango de medición

4.7.7 Indicador de intensidad de la señal

Cuando se activa el indicador de intensidad de la señal, el dispositivo muestra dos indicadores: izquierdo y derecho. Estos indicadores de señal responden al movimiento del sensor, reaccionando cuando se acerca a un objetivo metálico a ambos lados.

Cuando el sensor está directamente sobre el objetivo, ambos indicadores mostrarán el mismo nivel de señal. El indicador de intensidad de la señal también se puede utilizar para comparar los objetos detectados (consulte la sección correspondiente 5.3.2 para diversas aplicaciones). El indicador izquierdo muestra las dos bobinas izquierdas (mide la mitad izquierda del dispositivo) y el indicador derecho muestra las dos bobinas derechas.

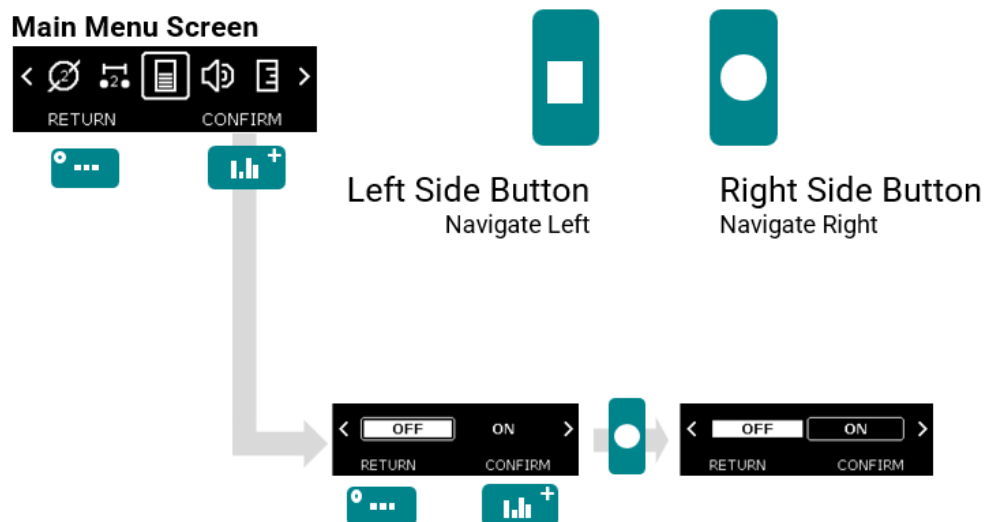


Figura 19: Menú – Configuración del indicador de intensidad de la señal

4.7.8 Audio

El dispositivo puede dar un tono audible para ayudar en la ubicación o para dar alarmas útiles.

En este menú puede seleccionar/anular la selección de la configuración de sonido para las siguientes alertas (por defecto: todo desactivado):

- Centro de barras de refuerzo detectado

- Alerta de cobertura mínima
- Tecla pulsada

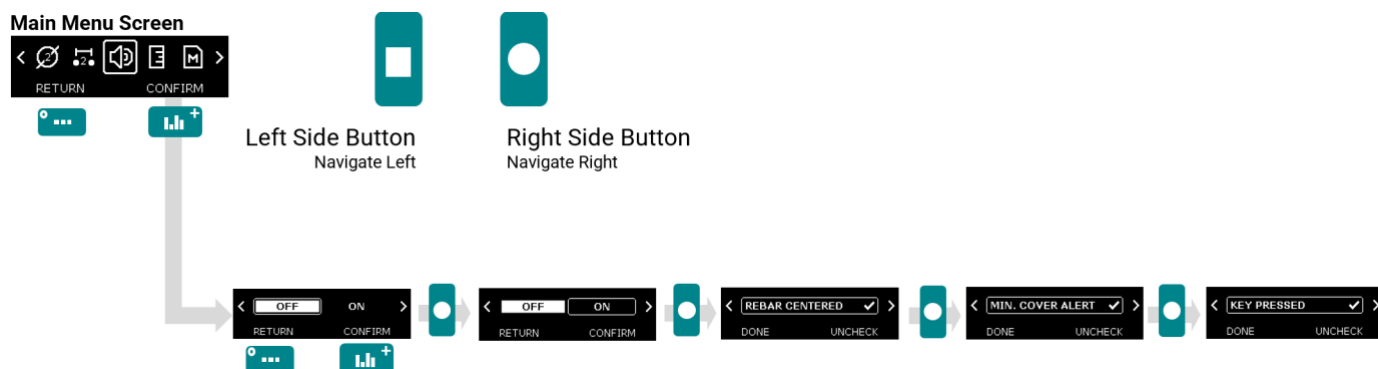


Figura 7 : Menú - Audio

4.7.9 Unidades

En este menú puede seleccionar la configuración de su unidad regional:

- Métrico
- Pulgadas ASTM
- ASTM mm
- Japonés

- ❗ La configuración de las unidades afecta a todas las demás pantallas y debe hacerse antes de realizar otras selecciones.

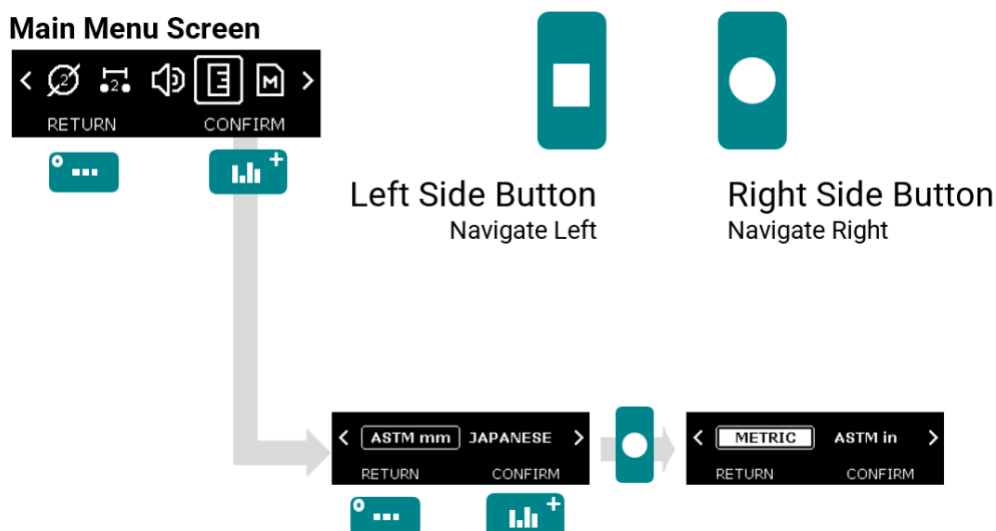


Figura 8 : Menú - Unidades

4.7.10 Memoria

El sensor PM8000 tiene una capacidad de memoria de 50 archivos de medición; Cada archivo puede contener un máximo de 50 valores de cubierta y/o diámetro. Cuando la capacidad de memoria está llena, aparece un icono de advertencia (como se describe en la sección 4.4).

- ❗ PM8000 Lite no permite la importación de series de medición puntual al software de la aplicación pm, como se notifica en la sección 1.1

El usuario tiene entonces 3 opciones:

1. No hacer nada. Cualquier serie de medición puntual nueva sobrescribirá una existente.
2. Elimine manualmente todas las series de mediciones puntuales como se explica en la Figura 22.

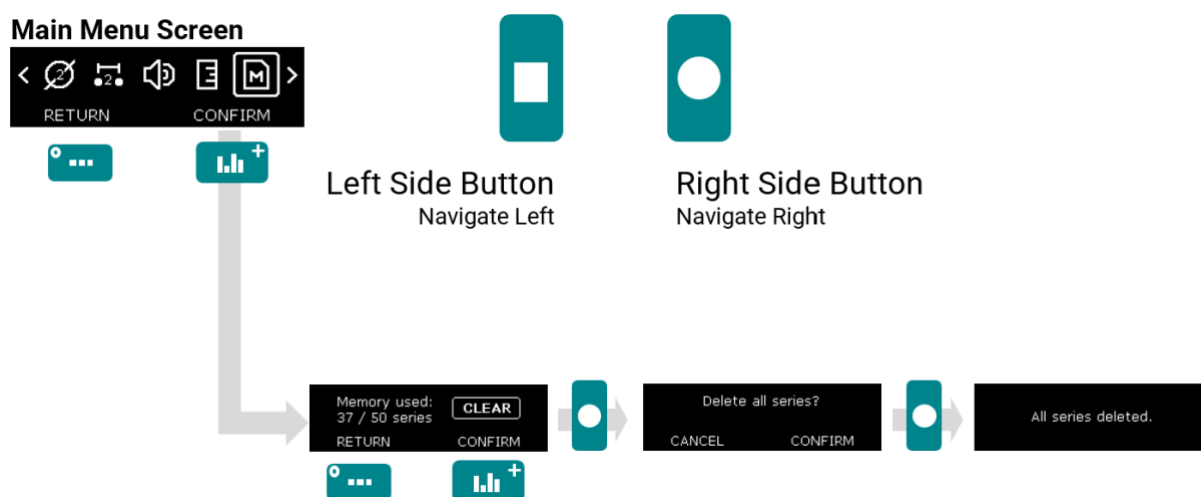


Figura 9 : Menú – Memoria

3. Conéctese a la aplicación pm instalada en un iPad para importar todas las series de medición puntual. Esto elimina automáticamente todas las series de medición de la memoria del sensor. Dada la conectividad de datos móviles (Wifi o red móvil), la aplicación pm almacena de forma automática y segura todas las series de medición puntual en Workspace de Screening Eagle sincronizándose con el iPad.

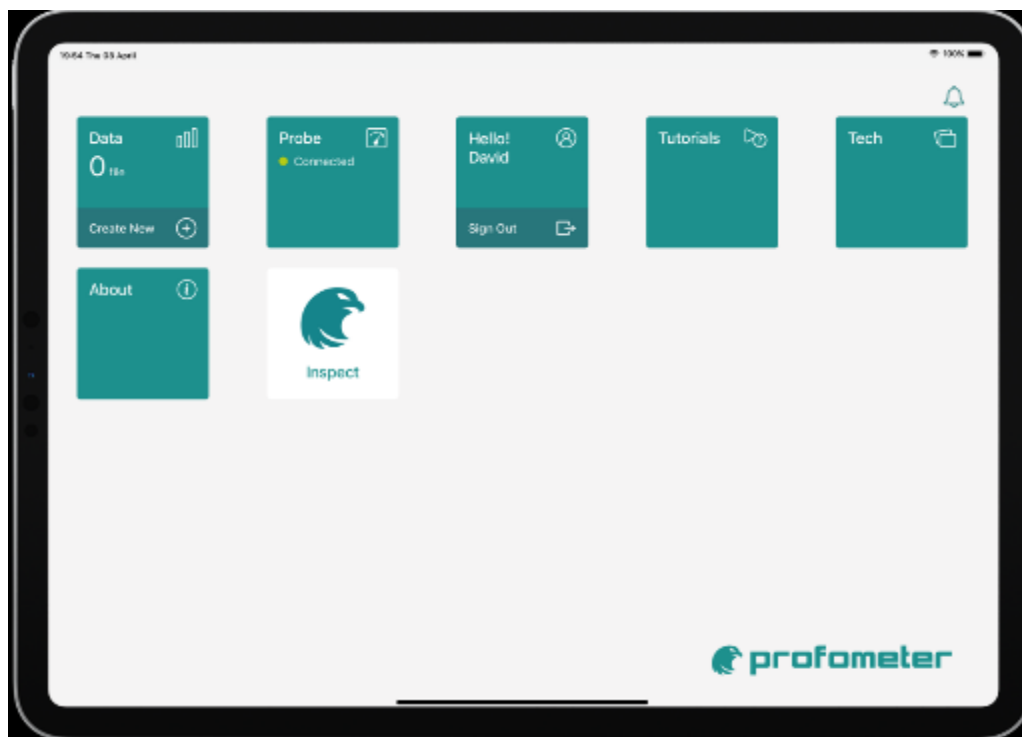


Figura 23 : aplicación pm – sensor conectado al iPad

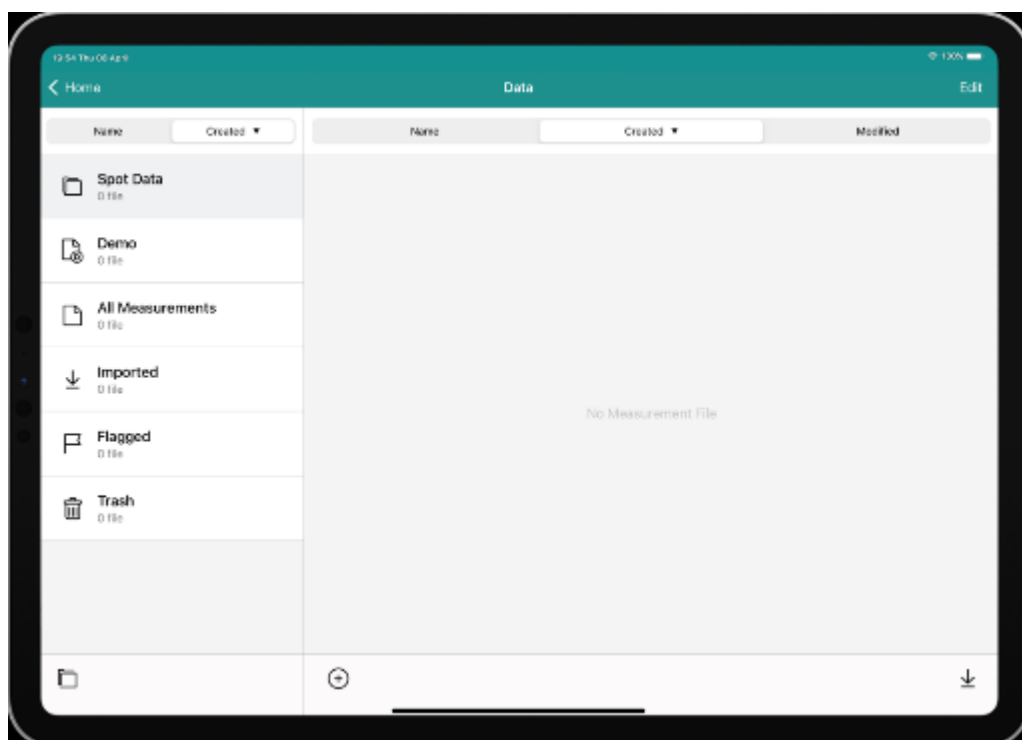
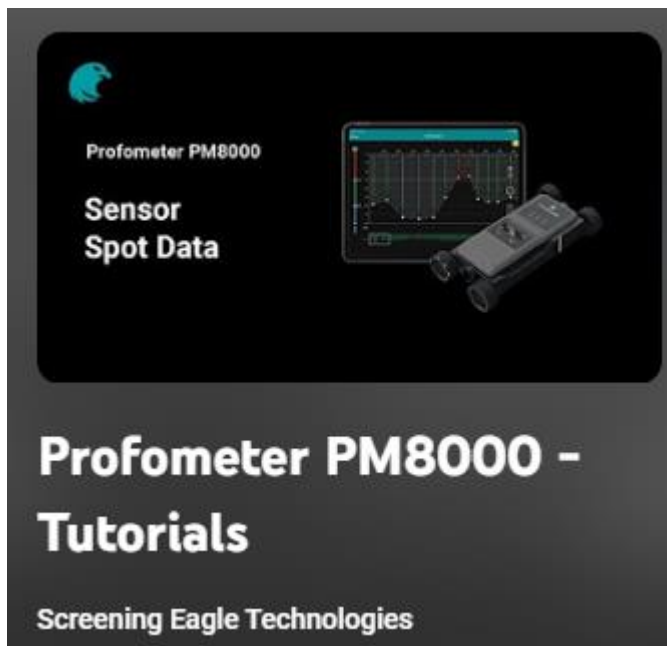


Figura 24 : PM App – Importar datos puntuales

Para obtener más información sobre cómo importar datos de medición puntual al software pm app, consulte el video tutorial llamado "Sensor Spot data", ya sea en pm app o en los videos de Screening Eagle Technologies o del canal de YouTube.



4.7.11 Información del dispositivo

La información del dispositivo es útil en caso de actualización de firmware, caso de garantía o solicitud de reparación. En este menú puede obtener toda la información sobre el número de serie del sensor, la versión del firmware y el ID de la FCC.

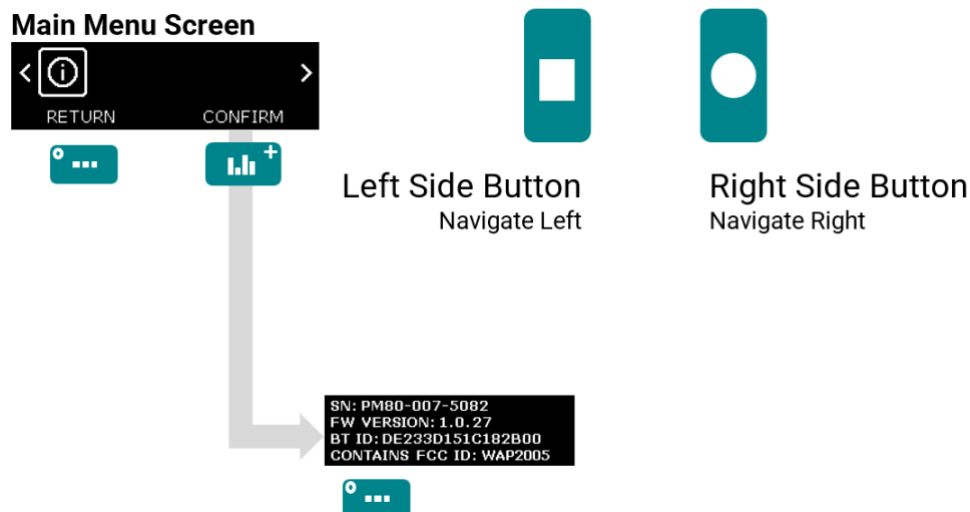


Figura 25: Menú - Información del dispositivo

- ❗ Cuando se necesita una actualización de firmware, se verá una notificación en la aplicación pm. Descargue el software PqUpgrade para PC desde la página web del producto. A continuación, conecte el sensor al PC con un cable USB-A a USB-C o USB-C a USB-C (no incluido).

4.8 Rango de medición PM8000

El principio de inducción de pulsos utilizado por PM8000 tiene rangos de operación y precisiones definidos. El rango de medición depende del diámetro de la barra de refuerzo. La precisión esperada de la medición de la cubierta se indica en el gráfico a continuación, para una sola barra de refuerzo con suficiente espacio y diámetro conocido (Cumple con BS1881 parte 204 - probando recomendaciones concretas sobre el uso de medidores de cobertura electromagnéticos).

4.8.1 Rango de medición sin el carro



Figura 26: Configuración sin carro (Medición puntual - independiente)

- ❶ Cuando se desconoce el diámetro de la barra de refuerzo, como se explica en sección 4.7.6, con una profundidad de armadura >80 mm, se debe activar el modo profundo.
- ❶ ¡Tenga en cuenta que los valores de cobertura se subestimarán incorrectamente en modo profundo si hay mallas soldadas o atadas en el concreto!
- ❶ En modo profundo, 180 mm es el límite máximo de profundidad para la detección. Sin embargo, si se conoce el diámetro de la barra de refuerzo, la Figura 27 proporciona más precisión en la profundidad máxima posible de detección siguiendo el diámetro de la barra de refuerzo.
- ❶ Como se explica en la sección 4.7.6, hay un modo automático que cambia automáticamente de Estándar a Profundo.

Cuando se desconoce el diámetro de la barra de refuerzo, como se explica en 4.7.6, con una profundidad de armadura <80 mm, se debe activar el modo estándar (modo predeterminado).

Sin embargo, el límite de 80 mm es solo un límite de profundidad promedio. Es por eso que si se conoce el diámetro de la barra de refuerzo, la Figura 27 proporciona más precisión respecto a la profundidad máxima posible siguiendo el diámetro de la barra de refuerzo.

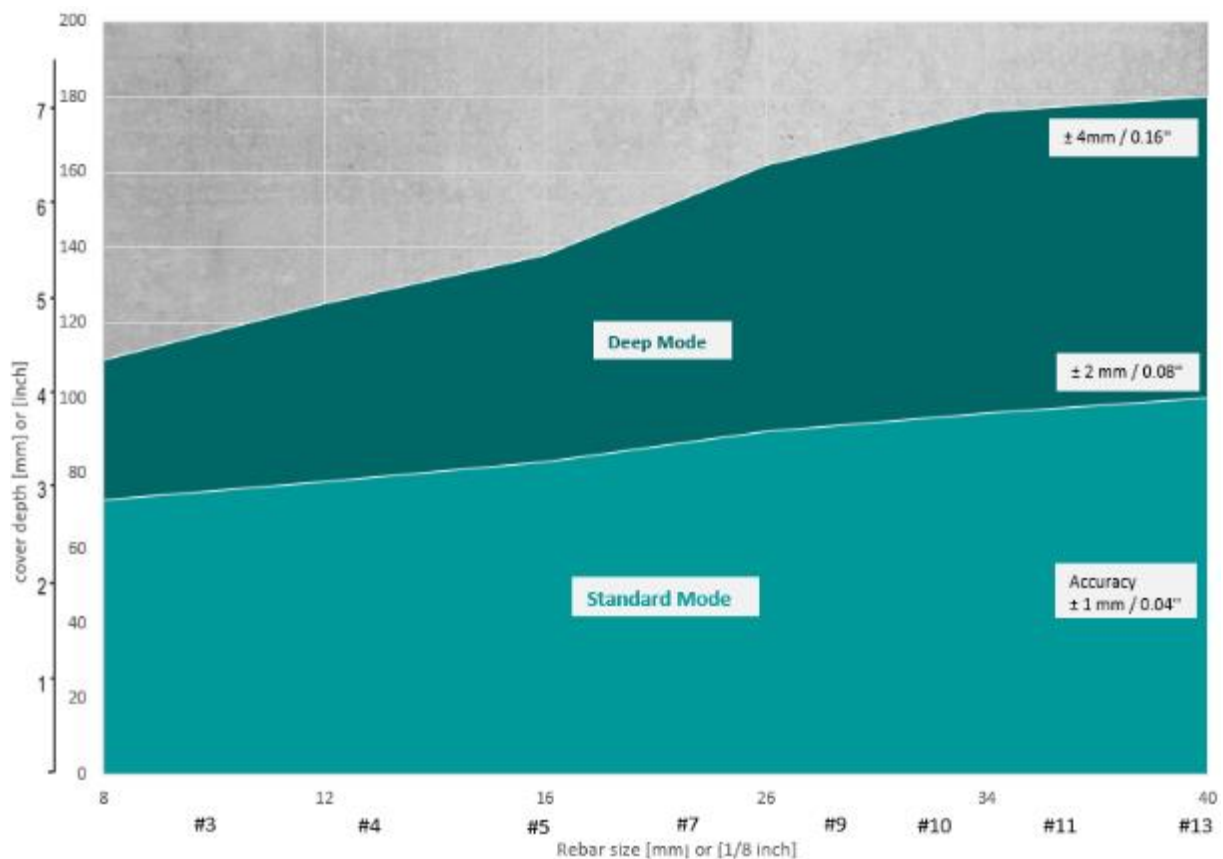


Figura 27: Rango de medición sin carro

4.8.2 Medición con el carrito



Figura 28: Configuración con carro (Medición de escaneo - conectado)

- ❗ La medición puntual es posible con el carro. Sin embargo, recomendamos no utilizar el carro para la medición puntual para ahorrar más capacidad de detección de profundidad.
- ❗ ¡Tenga en cuenta que los valores de cobertura se subestimarán incorrectamente en modo profundo si hay mallas soldadas o atadas en el concreto!

Si se desconoce el diámetro de la barra de refuerzo y la profundidad de la barra de refuerzo es de <70 mm, se debe activar el modo estándar (predeterminado), como se recomienda en el software de la aplicación PM.

Sin embargo, el límite de 70 mm es solo un límite de profundidad promedio. Es por eso que, si se conoce el diámetro de la barra de refuerzo, la Figura 29 proporciona más precisión en la profundidad máxima posible siguiendo el diámetro de la barra de refuerzo.

Siguiendo la recomendación de la aplicación pm, cuando se desconoce el diámetro de la barra de refuerzo, con una profundidad de armadura >70 mm, se debe activar el modo profundo.

En modo profundo, 180 mm es el límite máximo de profundidad para la detección. Sin embargo, si se conoce el diámetro de la barra de refuerzo, la Figura 29 proporciona más precisión en la profundidad máxima de detección posible siguiendo el diámetro de la barra de refuerzo.

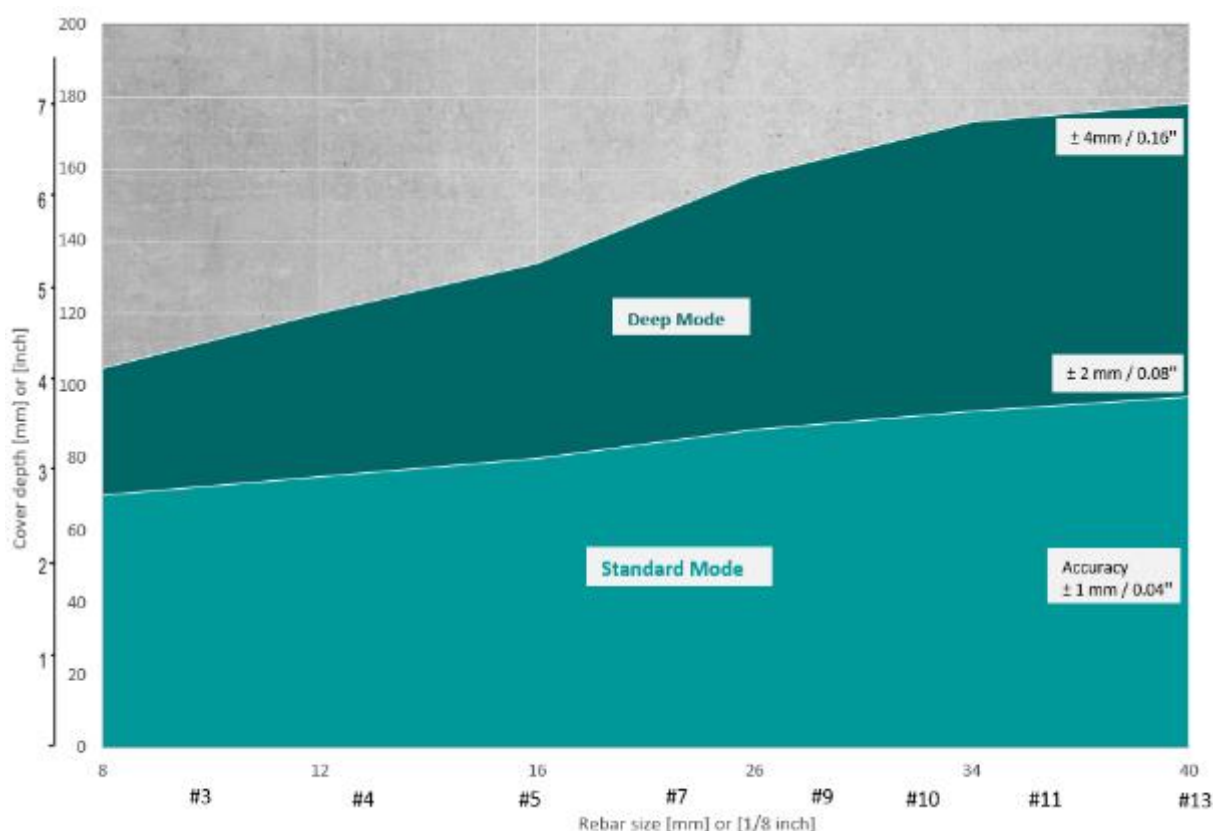


Figura 29: Rango de medición con carro

4.9 Factores que afectan la medición

4.9.1 Errores debidos a armaduras vecinas

Todas las barras de refuerzo dentro de la esfera de influencia de 400 mm / 16 pulgadas de diámetro afectan la lectura.

Cualquier material ferromagnético dentro de la esfera puede influir en el valor de la señal (por ejemplo, durante una calibración). El centro de la esfera es el Centro de Medición (MC).

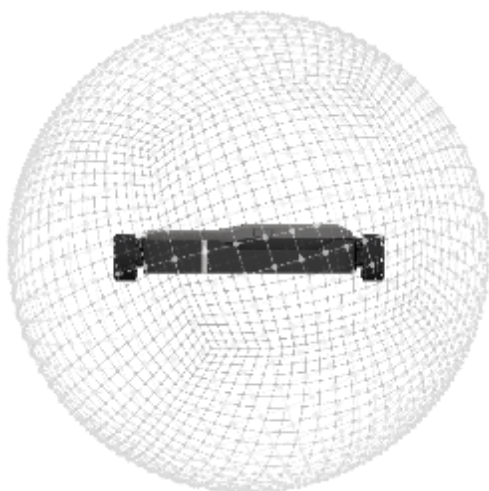


Figura 30: Esfera de influencia PM8000

- ❶ Este efecto se puede minimizar utilizando la función de corrección de barras de refuerzo vecina "NRC" (para la primera y la segunda capa de barras de refuerzo) integrada en el sensor PM8000 para mediciones puntuales, así como en la funcionalidad de la aplicación pm. Para obtener más detalles, consulte la sección 4.7.5 y las funciones de medición de escaneo en el software pm app.

4.9.2 Resolución

- ❶ Existe un límite para el espaciado mínimo de las barras de refuerzo, que se puede diferenciar. Este valor depende de la profundidad de recubrimiento y el diámetro de la armadura. Es imposible distinguir entre barras de refuerzo individuales por encima de estos límites siguiendo los diámetros de las barras de refuerzo como se presenta en la Figura 31.

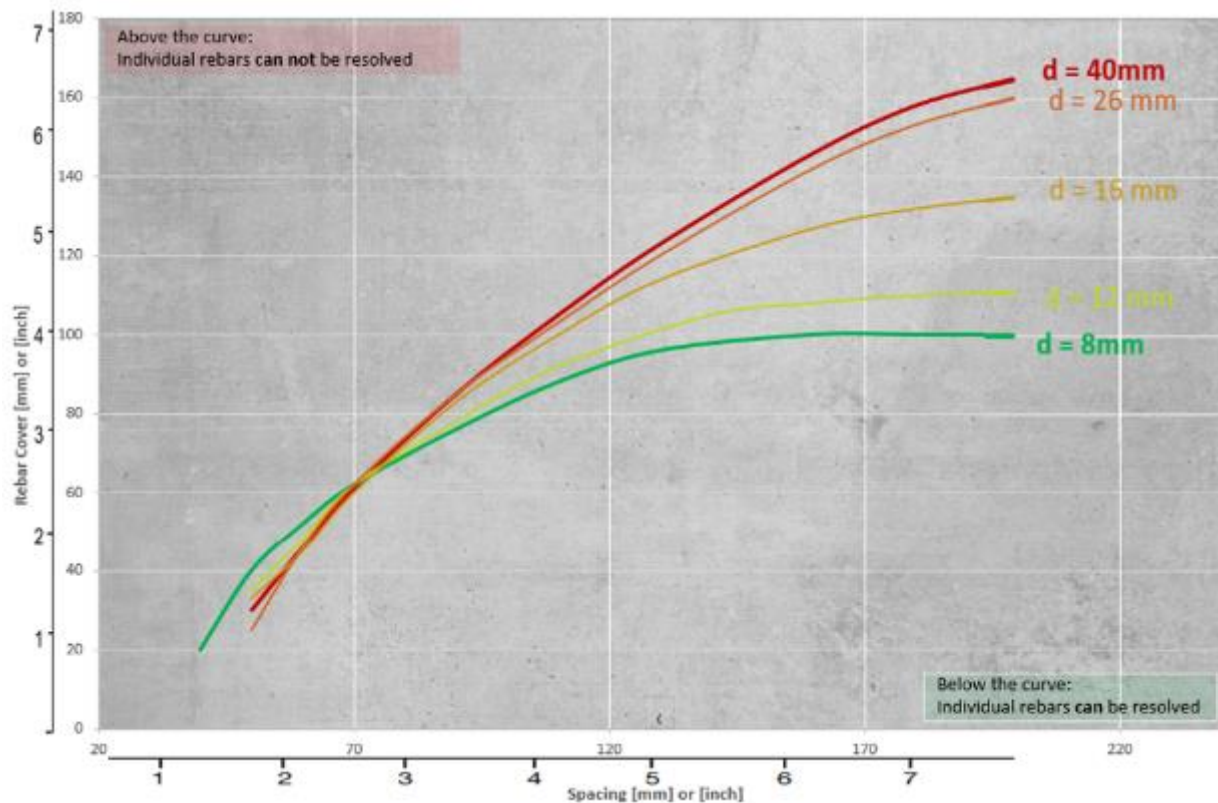


Figura 31: Tabla de resolución PM8000

4.9.3 Efecto de establecer un diámetro de armadura incorrecto

La precisión de la medición de la cubierta también depende de la configuración del diámetro correcto de la armadura para la primera capa (estera). La Figura 32 proporciona una estimación del error de la lectura del recubrimiento para diferentes tamaños de armadura si se establece un tamaño predeterminado de 16 mm / #5. El usuario puede establecer el diámetro de armadura correcto para ambas configuraciones: Medición puntual (consulte la sección 4.7.2) y escanee las mediciones (consulte el software de la aplicación PM app).

En caso de que el diámetro de la primera capa (estera) no se conozca en ausencia de planos de construcción o no se pueda medir correctamente debido a condiciones limitadas (consulte la sección 4.9.4), se recomienda que las barras de refuerzo se expongan en un área para establecer el diámetro correcto en el sensor PM8000 para la medición puntual (independiente) o en el software de la aplicación pm para la medición de escaneo (conectado). Con el diámetro correcto establecido, el recubrimiento sobre una sola armadura se puede medir sin el error de recubrimiento que se muestra en la Figura 32.

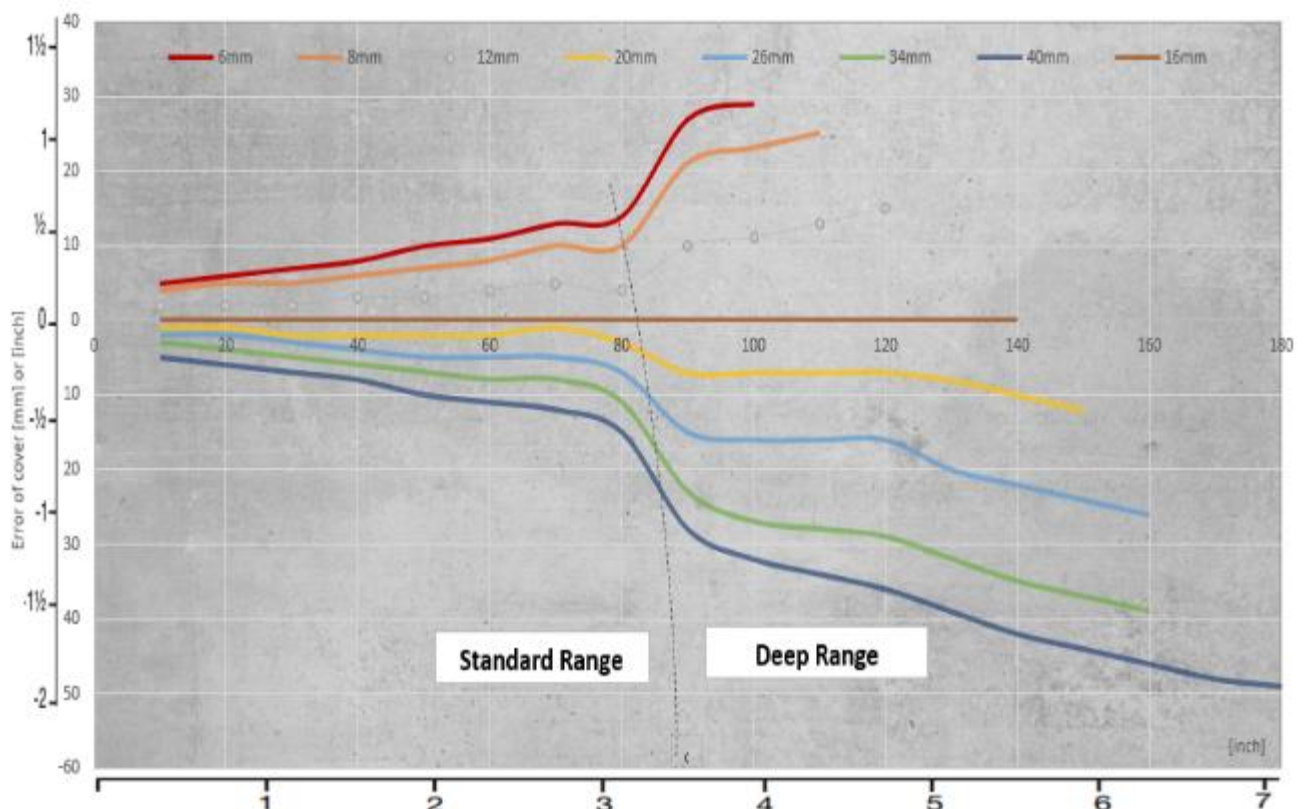


Figura 32: PM8000 Error de cubierta con ajuste de diámetro de barra de refuerzo fijo de 16 mm

4.9.4 Factores que afectan la determinación del diámetro

- ❶ La estimación del diámetro de las barras de refuerzo es una tarea desafiante con varios factores que afectan la estimación. Se recomienda medir en varios lugares para encontrar las mejores condiciones donde haya una malla limpia sin la presencia de barras de refuerzo superpuestas, objetos metálicos o alambres / alambres que conecten la primera y segunda capa de barras de refuerzo.
- ❶ Si uno o varios factores, enumerados en esta sección, afectan la medición, se recomienda encarecidamente considerar un orificio de inspección para determinar el diámetro correcto de la barra de refuerzo.

Tres factores afectan enormemente la determinación del diámetro de la barra de refuerzo.

1. Profundidad de cobertura: el diámetro se puede determinar para barras de refuerzo con una cobertura que no exceda el 80% del rango estándar. 63 mm / 2,5". Para obtener más información sobre la capacidad del rango estándar en función de la corrección del diámetro de la armadura, consulte las secciones 4.8.1 y 4.8.2.
2. Separación entre barras vecinas: para una determinación precisa del diámetro, la separación entre las barras de refuerzo debe ser mayor que los límites que se muestran en el dibujo a continuación desde el centro de medición (MC) de la sonda.

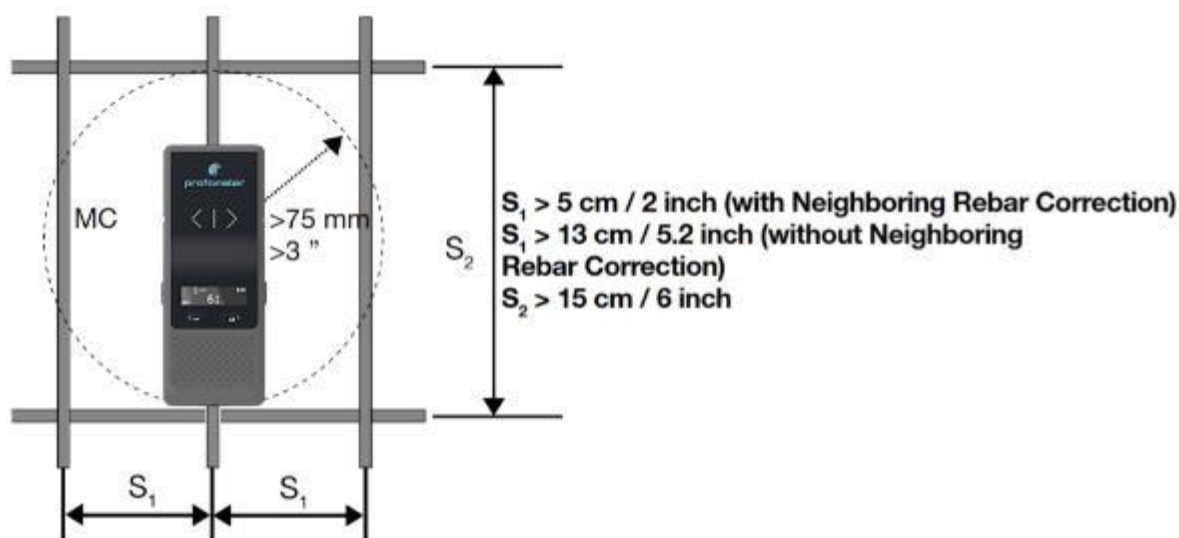


Figura 33: Espacio mínimo para la medición del diámetro de la armadura

3. Mallas de refuerzo soldadas cerradas o mallas con alambres de unión: Esto produce una señal adicional que aumenta el valor de diámetro mostrado en el sensor PM8000 o en el software de la aplicación PM.

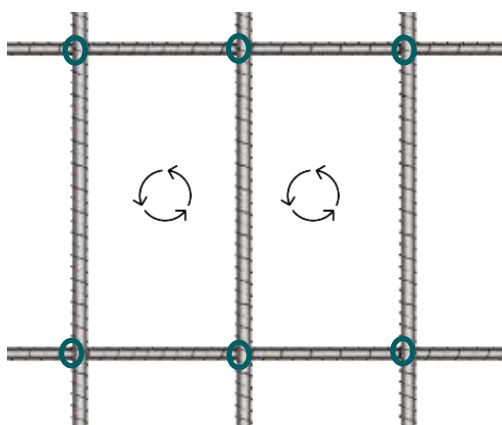


Figura 34: Barras de refuerzo soldadas o cableadas

4.9.5 Orientation

Los resultados de señal más fuertes se obtienen cuando el eje vertical es paralelo a la armadura que se está midiendo y el centro de medición está directamente sobre la armadura. Además, el sensor debe colocarse a lo largo de la línea del punto medio.

- ❗ La medición de la cubierta de la barra de refuerzo y las estimaciones del diámetro de la barra de refuerzo no serán precisas si el sensor no está posicionado a lo largo de la línea del punto medio.

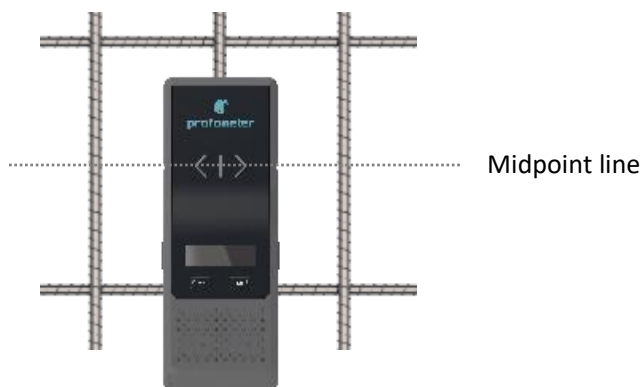


Figura 35: Sensor colocado en la línea del punto medio

Hay 3 métodos para encontrar las líneas del punto medio en ambas direcciones:

1. Utilice el sensor PM8000 en la medición puntual (modo de localización) para localizar barras de refuerzo horizontales y verticales. Luego, dibuje manualmente las líneas del punto medio en ambas direcciones. El sensor también puede localizar líneas de punto medio como se describe en la sección 5.3.1.
2. Use PM app in Use la aplicación pm en la medición de escaneo, el sensor se puede colocar a lo largo de la línea del punto medio gracias al indicador de equilibrio de la bobina en la parte inferior derecha de la pantalla del iPad. La balanza de la bobina debe permanecer en color verde (para obtener más información, vea el video tutorial sobre la medición de escaneo de líneas).

- ❗ PM8000 Lite no permite la medición de escaneo, como se describe en la sección 1.1

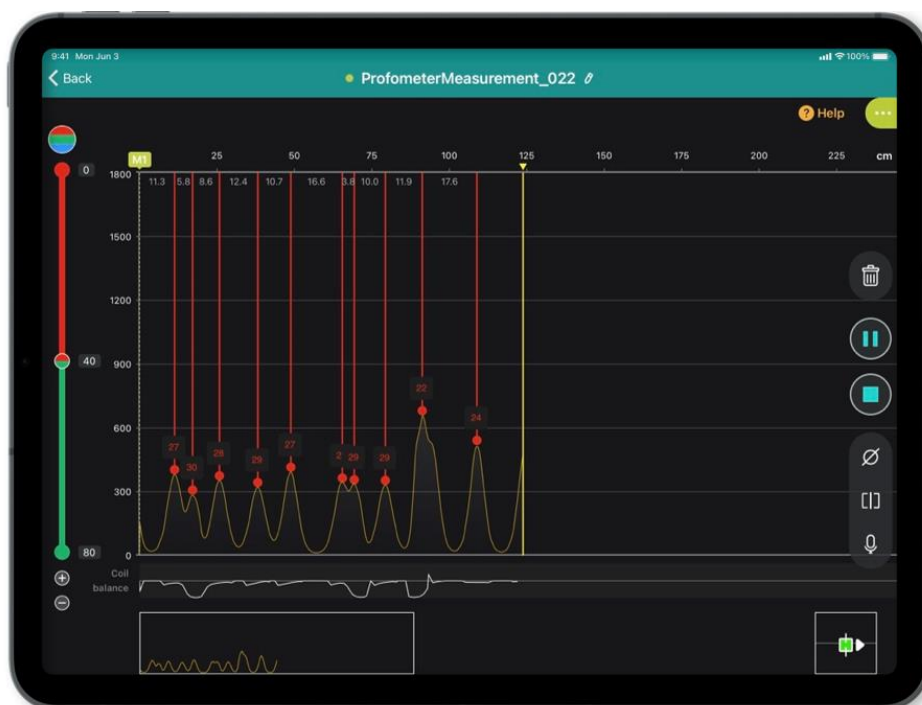


Figura 36: PM app - Indicador de balance de bobinas

3. Utilice Proceq GPR para ubicar todas las barras de refuerzo en ambas direcciones. Luego dibuje manualmente las líneas del punto medio en ambas direcciones. Para obtener más información, visite la siguiente página web: Radar de penetración terrestre | Radar terrestre | Radar de hormigón (screeningeagle.com)

4.9.6 Mallas soldadas o atadas en modo profundo

- ❗ La presencia de mallas soldadas o atadas en el hormigón puede afectar la medición de la cubierta en el rango de medición de modo profundo. Los bucles creados por las mallas producen una señal adicional que hace que las barras de refuerzo parezcan menos profundas (lo que significa valores de cobertura más bajos).

En este caso, recomendamos permanecer en modo estándar si la profundidad de la armadura permite este rango de medición (véase la sección 4.8) o utilizar Proceq GPR si la profundidad de la armadura es demasiado importante; Para obtener más información, visite la siguiente página web: Radar de penetración terrestre | Radar terrestre | Radar de hormigón (screeningeagle.com).

5 Operación y manejo

Se proporciona una Guía de inicio rápido con el embalaje (estuche) para ayudarle a iniciar el dispositivo y configurar su Screening Eagle ID, necesario para usar el software PM app.

- ❗ Lea atentamente la Guía de inicio rápido.
- ⚠ Tenga cuidado cuando coloque el sensor en el carrito. Asegúrese de que sus dedos no queden atrapados en el espacio de montaje.

5.1 Configuración inicial

Se proporciona un kit de prueba de puesta en marcha (una barra de refuerzo de 16 mm / #5 de diámetro) dentro del embalaje (estuche) para ayudarle a familiarizarse con el instrumento.

Lea atentamente este manual de usuario. Mire todos los videos tutoriales proporcionados en el software de la aplicación pm o vea una demostración de un representante calificado de Screening Eagle.

- ❗ El kit de prueba es solo una prueba funcional. No se puede utilizar para ninguna prueba cuantitativa ya que la tolerancia del caso es demasiado alta.

1. Voltee la caja para dar un mejor acceso a la barra de refuerzo y coloque la caja sobre una superficie plana.
2. Verifique que no haya elementos metálicos en las manos, los dedos o en las proximidades del área de prueba (por ejemplo, marco de acero de la mesa, carros de metal, etc.).
3. Tome el sensor PM8000 sin el carrito.
4. Encienda el sensor PM8000
5. Reinicie el sensor PM8000 (como se explica en la sección 0)
6. Coloque el sensor PM8000 con la orientación correcta (como se explica en la sección 4.9.5)
7. Mida la cubierta de la barra de refuerzo
 - a. La ubicación y orientación de las barras de refuerzo •
 - b. La posición entre dos barras de refuerzo
 - c. Profundidad de armadura
 - d. Diámetro 16 mm / #5, ver 3.4.1

¡Felicidades! Su nuevo PM8000 está en pleno funcionamiento y ahora puede continuar con sus mediciones.

5.2 Realización de una calibración

El principio de medición de la inducción de pulsos es propenso a la deriva con la temperatura y otras influencias externas. La realización de una calibración corrige cualquier deriva y

garantiza mediciones precisas. Recomendamos una calibración cada 5 minutos aproximadamente. Al encenderse, en funcionamiento independiente, el PM8000 recuerda al usuario que debe realizar una calibración. En el funcionamiento conectado, el software pm app también recuerda que se debe realizar una calibración.

Sostenga PM8000 en el espacio libre (sin metal dentro de una esfera de 400 mm / 16") y presione la tecla del lado derecho.

Una flecha circular gira en la pantalla durante aproximadamente 2,5 segundos mientras se lleva a cabo la calibración.

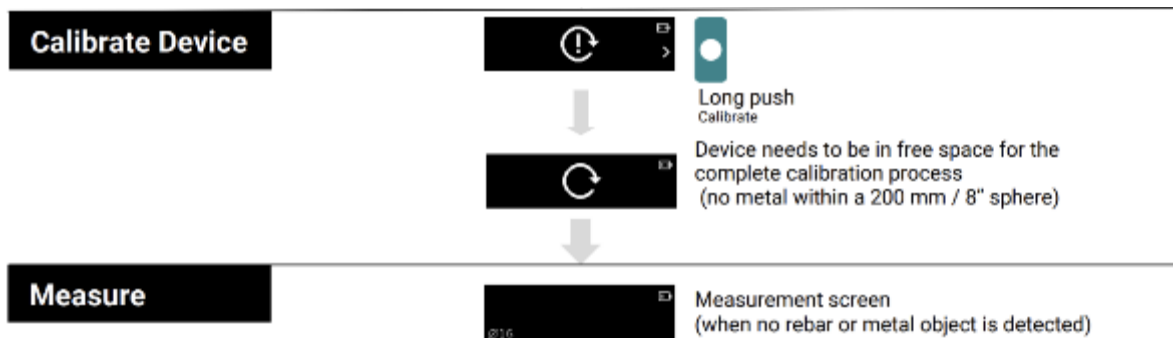


Figura 37: Procedimiento de calibración

5.3 Proceso de medición

Generalmente, una medición sigue el procedimiento descrito en la Figura 38.

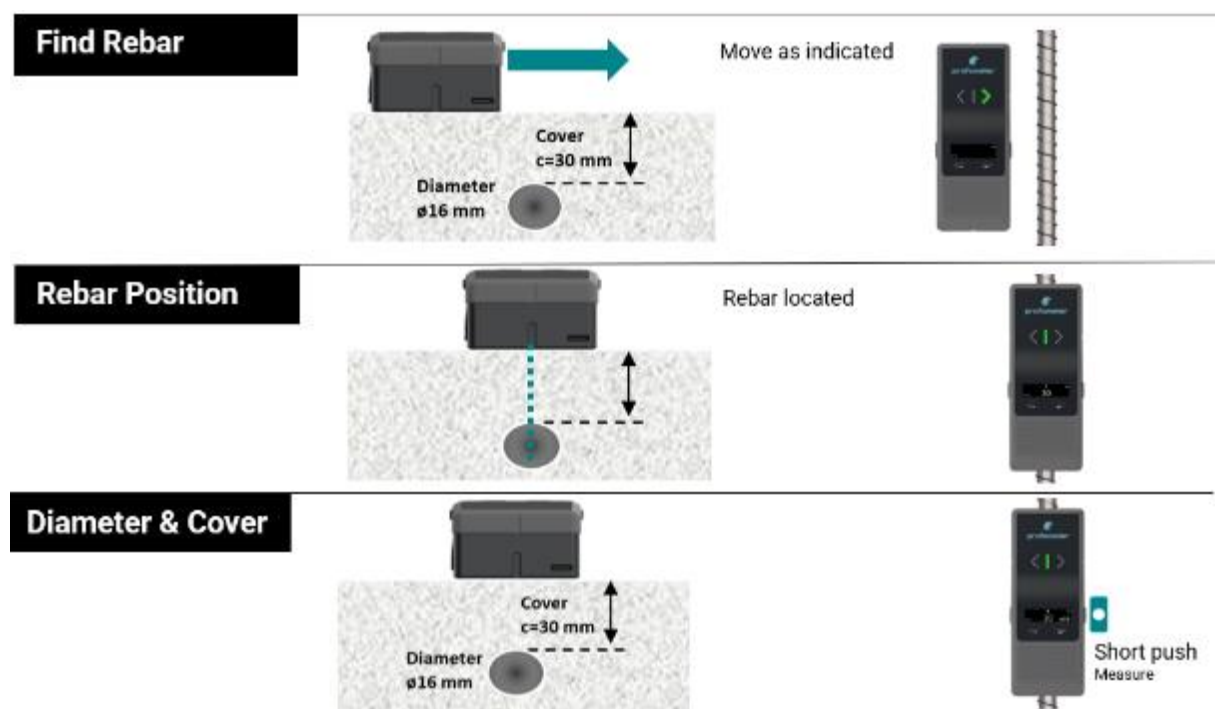


Figura 38: Proceso de medición

5.3.1 Búsqueda de una armadura un punto medio (= "punto seguro" para perforar) o una orientación de armadura

Coloque el PM8000 en la superficie de prueba y muévelo lentamente en la dirección elegida. El PM8000 reacciona de manera diferente dependiendo de su orientación en relación con las barras de refuerzo.

Hay tres escenarios.

Escenario A: Barrido perpendicular a las barras de refuerzo

La línea central está en paralelo a las barras de refuerzo. Este es el escenario correcto para detectar las barras de refuerzo. Pruébalo en la barra de refuerzo proporcionada en el caso, como se explica en la sección 4.9.5.

Acercarse a una barra de refuerzo

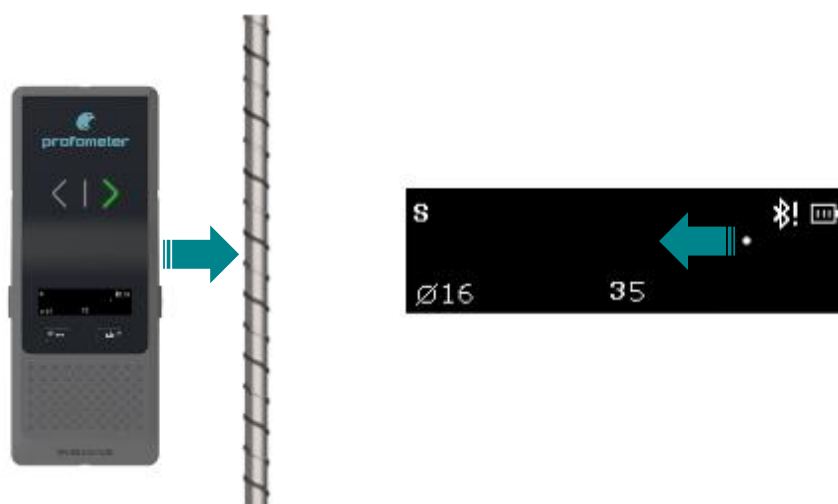


Figura 39: Aproximación a una armadura

- El indicador de seguimiento se mueve en dirección opuesta al PM8000.
- El valor de cobertura disminuye a medida que el indicador de seguimiento se mueve hacia la línea central.

Continúe barriendo hasta que el indicador de seguimiento esté exactamente en la línea central.

- El valor de cobertura alcanza el valor mínimo correspondiente a la cobertura de armaduras.
- El indicador LED se encenderá. (Si la señal acústica está activada, sonará siempre que el LED esté encendido).
- La armadura está directamente debajo del centro de medición (MC).

- ❗ Cuando la barra de refuerzo esta demasiado profunda y/o es pequeña, puede suceder que el indicador de seguimiento indique la presencia de un objeto sin iluminación indicadora LED.

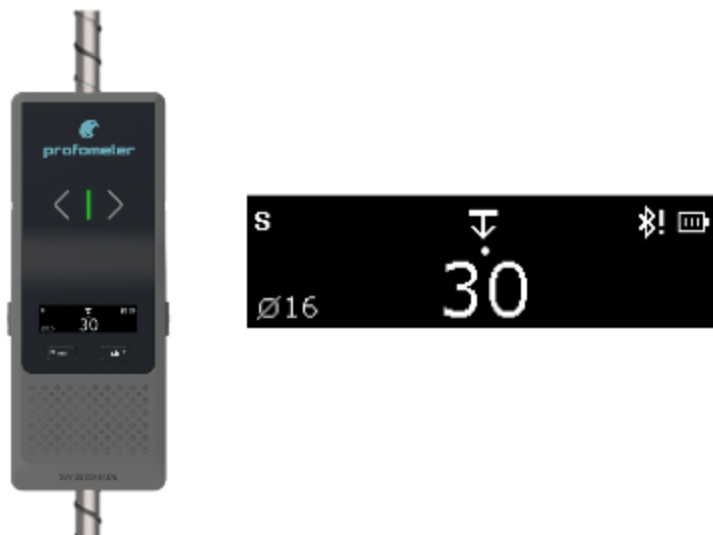


Figura 40: Indicación de una armadura

Acercándose a un punto medio

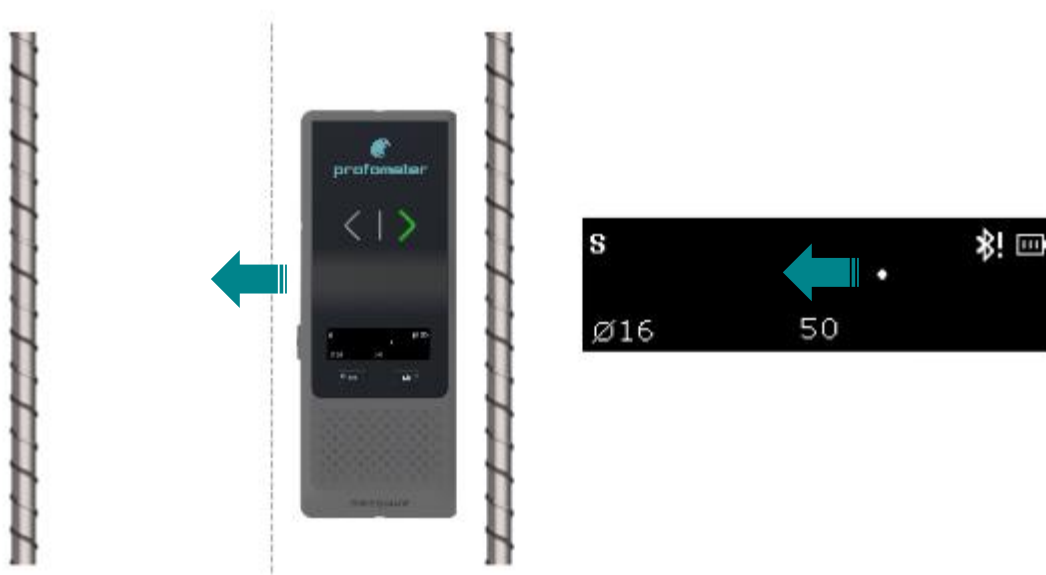


Figura 41: Acercándose a un punto medio

- El indicador de seguimiento se mueve en la misma dirección que el PM8000.
- El valor de cobertura sigue aumentando hasta alcanzar un valor máximo.

Sigue barriendo hasta que el indicador de seguimiento esté exactamente en la línea de punto medio.

- El punto medio está justo debajo del Centro de Medición (MC).
- El indicador LED no se enciende.
- Las flechas LED no se iluminan o se iluminan rápidamente de una dirección a la opuesta.
- El valor de portada alcanza el valor máximo.

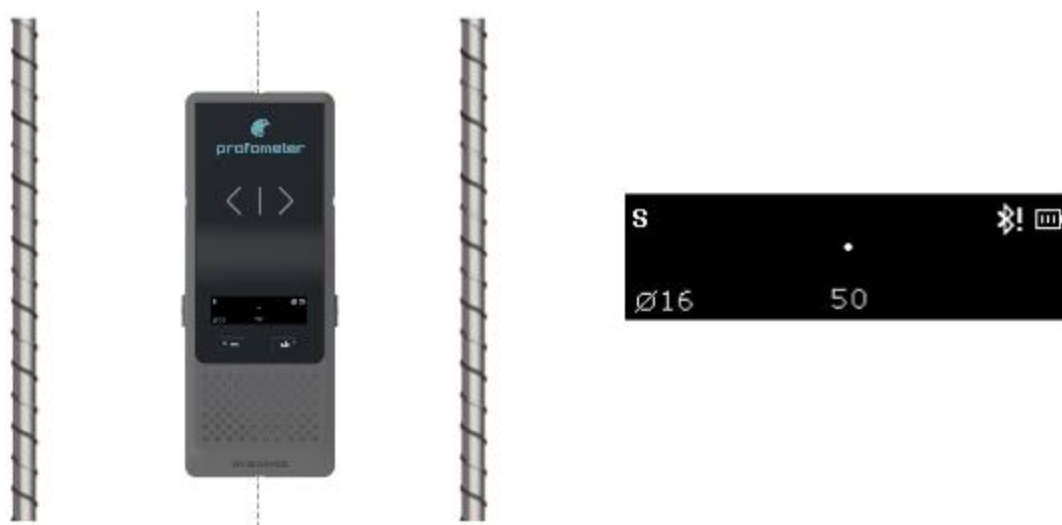


Figura 42: indicación de un punto medio

Distinguir entre una barra de refuerzo y un punto medio

El punto medio suele ser el lugar seguro para perforar, ubicado en el medio de dos barras de refuerzo (cuando no están tan separadas entre sí). Al mover el sensor PM8000, es posible ubicar cada barra de refuerzo y el punto medio.

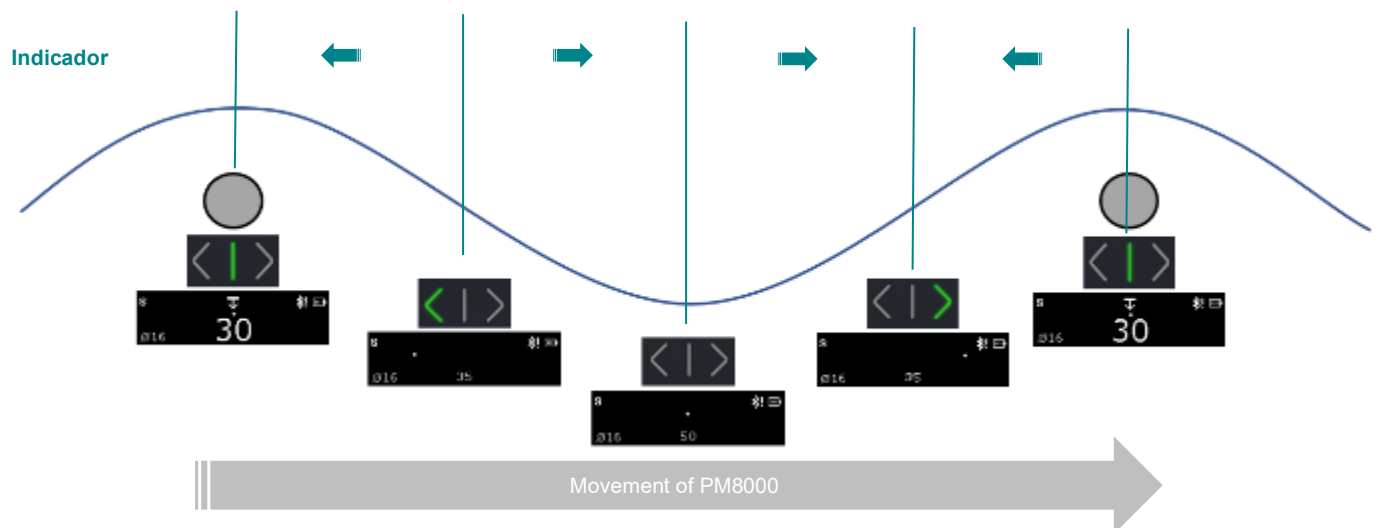


Figura 43: Distinguir entre una armadura y un punto medio

Escenario B: Barrido paralelo a las barras de refuerzo

La línea central (9) es perpendicular a las barras de refuerzo.

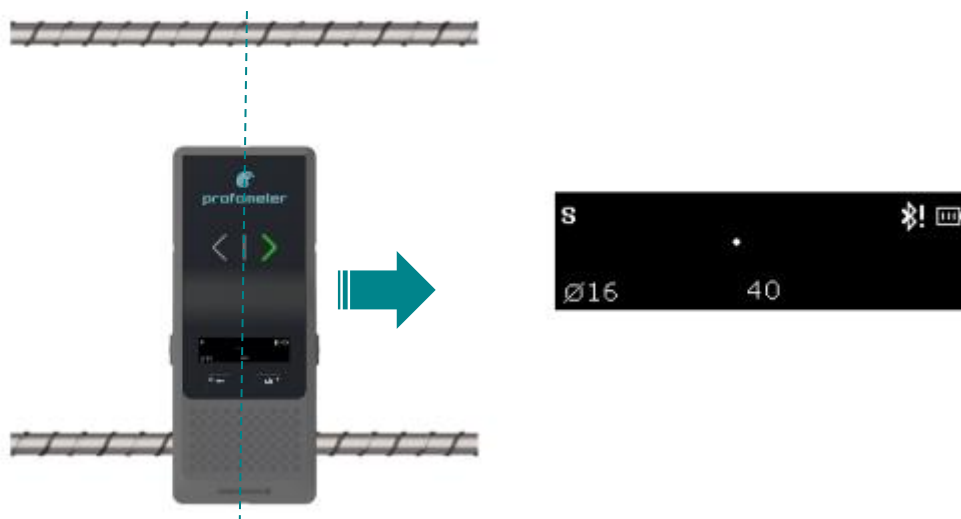


Figura 44: Barrido paralelo

Poco o ningún movimiento del indicador de seguimiento. En este caso, gire el PM8000 90° y continúe barriendo como se describe en el Escenario A.

Escenario C: Barrido en ángulo con respecto a las barras de refuerzo

La respuesta en la pantalla será como en el caso de cuando está barriendo perpendicularmente (Escenario A), pero el movimiento del indicador de seguimiento será más lento. Mueva el PM8000 hasta que se encienda el LED. El centro de medición (MC) está precisamente encima de una barra de refuerzo cuya orientación no conoce. Marca la posición del MC.

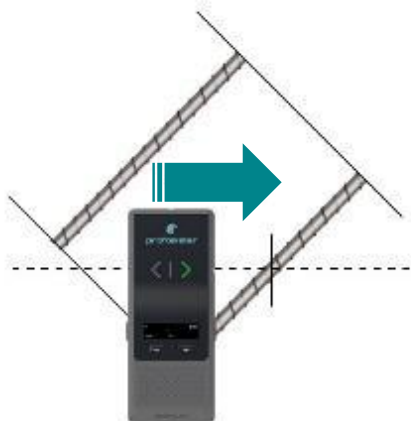


Figura 45: Barrido en ángulo

¿Cómo encontrar la orientación de comprobación de la barra de refuerzo? Gire el sensor PM8000 alrededor del centro de medición como se describe en la Figura 46.

Cuando el PM8000 gira hacia la orientación de la armadura, el valor de recubrimiento se reducirá hasta un valor mínimo correspondiente al recubrimiento de armadura real y la orientación real.

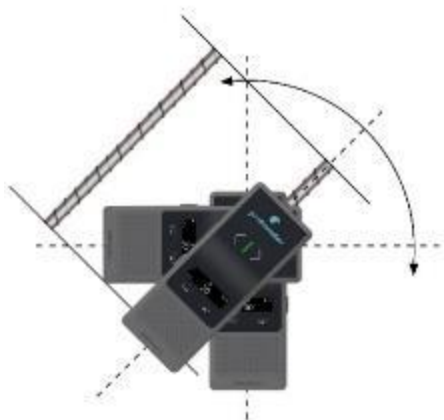


Figura 46: Rotación para encontrar la orientación de la armadura

5.3.2 Uso del indicador de intensidad de la señal

Mediante el uso del indicador de intensidad de la señal, primero puede validar la proximidad de un objeto y luego comparar diferentes objetos en términos de tamaño y profundidad. Los principales casos de uso son los siguientes:

5.3.2.1 Acercarse a una armadura

A medida que el sensor se acerca a una barra de refuerzo, un indicador de intensidad de la señal mostrará una intensidad más alta que el otro, dependiendo de la dirección. Esto indica la ubicación del objeto metálico.

En el caso descrito en la Figura 47, el indicador izquierdo que se muestra corresponde al conjunto de bobinas del sensor izquierdo y el derecho al conjunto de bobinas derechas.

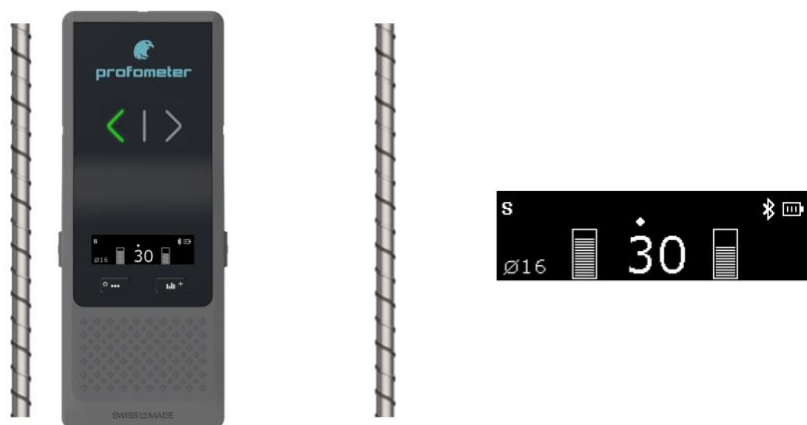


Figura 47: Aproximación a una armadura con indicador de intensidad de señal

5.3.2.2 Diferentes tamaños de armadura o barras de refuerzo superpuestas

Suponiendo que todas las barras de refuerzo están a la misma profundidad, es posible detectar diferentes tamaños o barras de refuerzo superpuestas. Siga estos pasos:

1. Primero, coloque el sensor en la barra de refuerzo estándar, que servirá como referencia. Mantenga presionado el botón de la tecla izquierda durante 2 segundos para calibrar el indicador de intensidad de la señal. Los indicadores izquierdo y derecho muestran la misma intensidad de señal.
2. A continuación, mueva el sensor a la barra de refuerzo de destino. Si los indicadores muestran una mayor intensidad (o comienzan a parpadear), indica una armadura más grande o posibles barras de refuerzo superpuestas. Si los indicadores muestran una intensidad reducida, la barra de refuerzo es más pequeña.

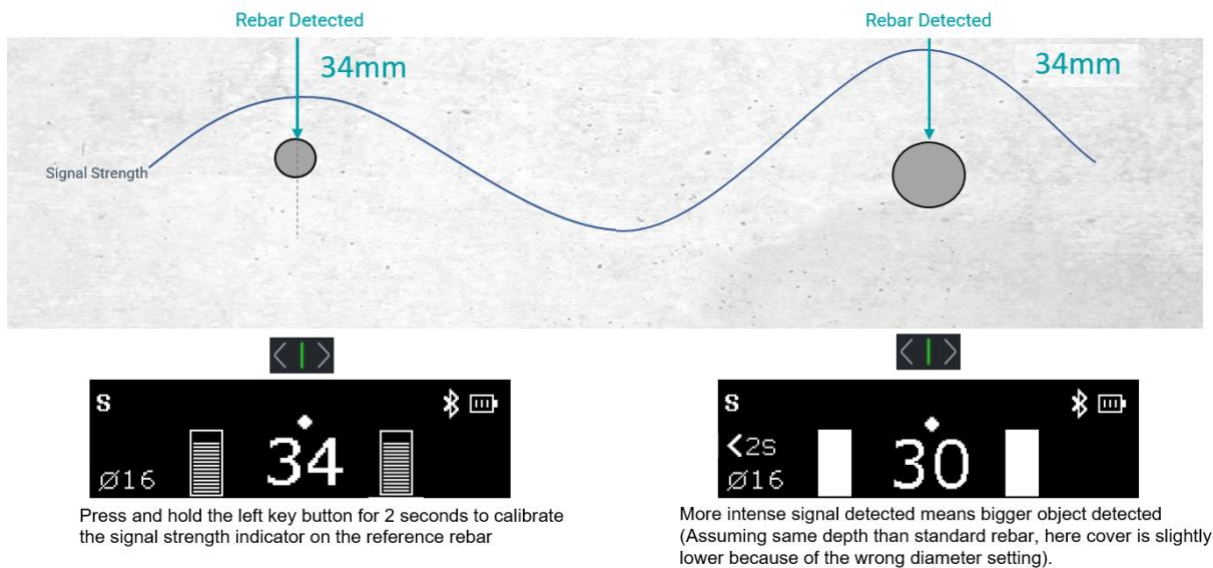


Figura 48: Detección de diferentes tamaños de armadura con indicador de intensidad de señal

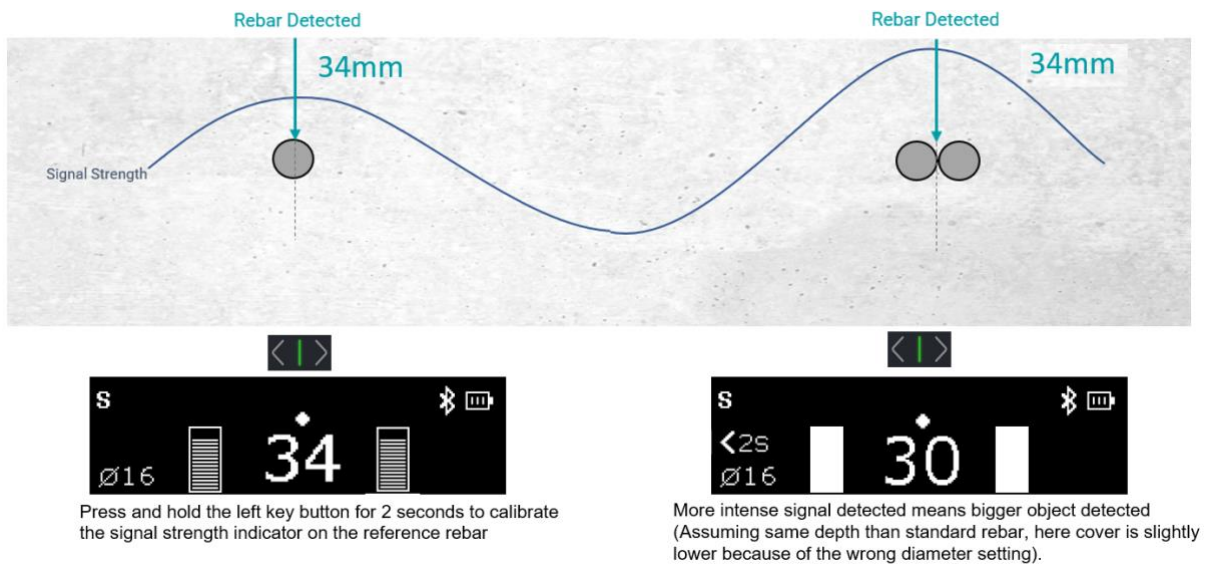
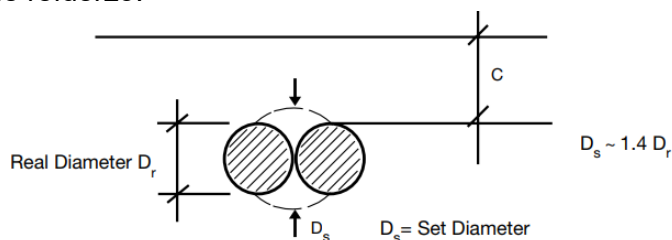


Figura 49: Detección de barras de refuerzo superpuestas con indicador de intensidad de señal

- El valor de recubrimiento de las armaduras más grandes o superpuestas siempre aparecerá ligeramente más pequeño. Para corregir el valor de recubrimiento, se debe actualizar la configuración del diámetro de armadura. En áreas de superposición, el diámetro medido será típicamente 1,4 veces mayor que el tamaño real de una sola barra de refuerzo.



5.3.2.3 Barras de refuerzo más profundas o menos profundas

Suponiendo que las barras de refuerzo están a diferentes profundidades, es posible confirmar si son más profundas o menos profundas. Siga estos pasos:

1. Primero, coloque el sensor en la barra de refuerzo estándar, que servirá como punto de referencia. Mantenga presionado el botón de la tecla izquierda durante 2 segundos para calibrar el indicador de intensidad de la señal.
2. A continuación, mueva el sensor a la barra de refuerzo de destino. Si los indicadores muestran una mayor intensidad (o comienzan a parpadear), la barra de refuerzo es menos profunda. Si los indicadores muestran una intensidad reducida, la barra de refuerzo es más profunda.

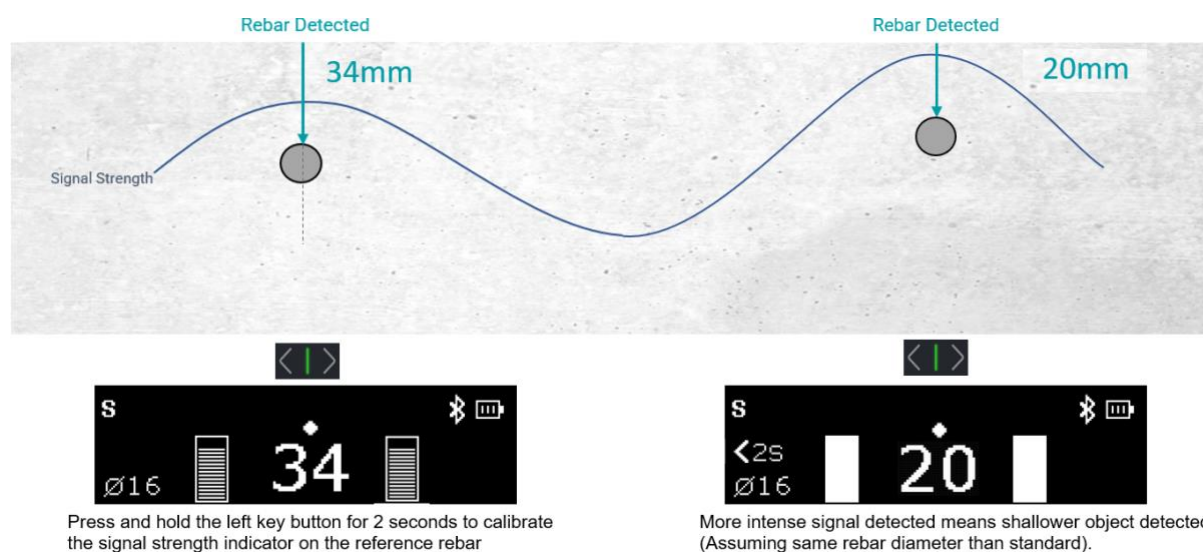


Figura 50: Detección de barras de refuerzo menos profundas con indicador de intensidad de señal

- ❗ El usuario debe comprender el contexto y evaluar cuidadosamente si la profundidad varía. El conocimiento del contexto ayuda a interpretar la intensidad de la señal, que puede indicar un tamaño de armadura diferente o una armadura a una profundidad diferente.
- ❗ Sin suposición, es imposible resolver la ambigüedad entre, por ejemplo, barras de refuerzo menos profundas y barras de refuerzo dobles. La única certeza es que la señal medida es más fuerte que la de la referencia medida anteriormente.

5.3.3 Trazar la rejilla de armaduras

Hay dos formas de trazar la rejilla de armadura del elemento de hormigón armado:

1. Utilice las mediciones de escaneo de área con el sensor PM8000 y el software de la aplicación pm (consulte los videos tutoriales) (solo disponible con PM8000 Pro).
 2. Detecte y marque barras de refuerzo con el sensor PM8000 de forma independiente comenzando con la primera capa de armadura y luego con la segunda capa de armadura. Es muy importante colocar siempre el sensor en la línea del punto medio.
- ❗ La primera capa de armadura generalmente se establece horizontalmente para columnas o muros, verticalmente para vigas.

- ❶ La medición del diámetro de las barras de refuerzo para columnas es una tarea muy delicada teniendo en cuenta las limitaciones descritas en la sección 4.9.4.

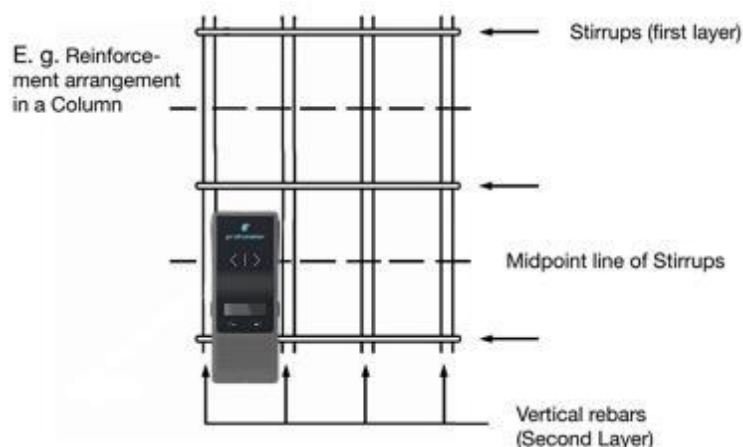


Figura 51: Asignación de rejilla de armadura para pilar

5.4 Visualización y almacenamiento de archivos de medición

Dependiendo de la licencia del producto (consulte la sección 1.1), el software pm app permite la visualización de mediciones puntuales y de escaneo, como vistas de escaneo lineal y escaneo de área, estadísticas y estadísticas avanzadas, mapas de calor. Además, hay un libro de registro que proporciona trazabilidad de cada medición: información de tiempo, operador, posición e instrumento, imágenes (con cámara iPad) y notas escritas u orales.

Dada la conectividad de datos móviles (Wifi o red móvil), la aplicación pm almacena de forma automática y segura todas las mediciones en Workspace de Screening Eagle sincronizándolas con el iPad. Los informes se realizan desde Workspace de Screening Eagle.

- ❶ Desliza verticalmente hacia arriba o hacia abajo con 2 dedos para navegar entre la vista de escaneo de línea, la vista de escaneo de área y las estadísticas. El menú siempre está accesible a la derecha.
- ❶ El control deslizante de umbral que define los límites de cobertura siempre está disponible a la izquierda para cualquier vista. Agregue colores presionando "+" o más colores presionando la paleta en la parte superior.

5.4.1 Mediciones de escaneo puntual

Disponible con las licencias Profometer PM8000 Lite, PM8000 y PM8000 Pro, las mediciones puntuales recopiladas con el sensor PM8000 en modo independiente se pueden transferir al iPad (como se describe en la sección 4.7.10); El software de la aplicación PM proporciona estadísticas de datos puntuales y libro de registro para agregar información adicional.

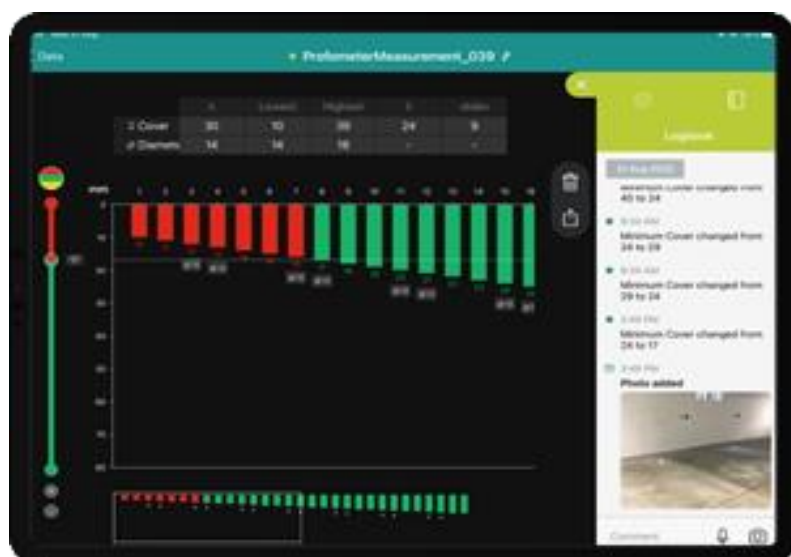


Figura 52: Estadísticas de datos de spot y libro de registro

5.4.2 Mediciones de escaneo lineal

Disponible exclusivamente con las licencias Profometer PM8000 y PM8000 Pro, hay dos vistas para las mediciones de escaneo lineal:

- La vista completa de forma predeterminada, que muestra la cobertura de la armadura, el diámetro y la intensidad de la señal durante y después de la medición.
- La vista simple que muestra solo la cubierta y el diámetro de la barra de refuerzo, ideal para informes.

Durante la medición, la posición del sensor se indica mediante una línea de cursor amarilla.

- ❗ La vista de intensidad de la señal permite una comprensión más profunda del tamaño, la profundidad y la ubicación de los objetos metálicos. Se puede utilizar para identificar barras de refuerzo muy cercanas a diferentes profundidades.



Figura 53: Vista completa de escaneo de línea con vista de intensidad de señal

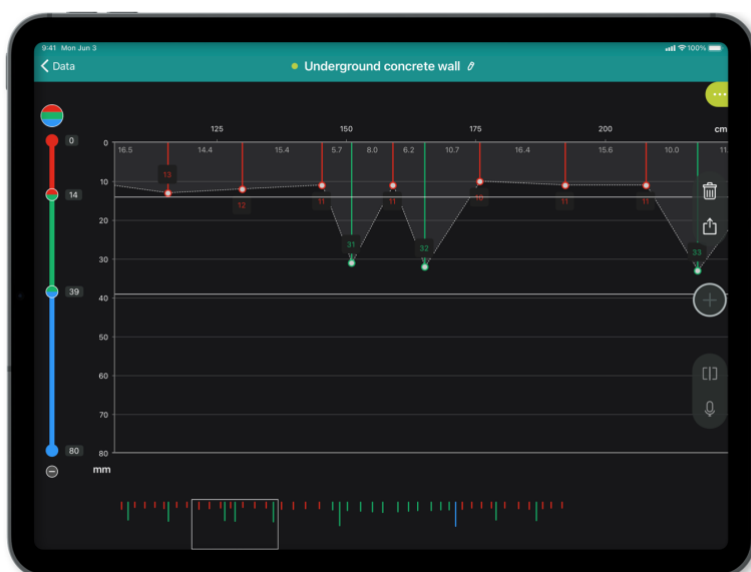


Figura 54: Vista simple de escaneo lineal

5.4.3 Mediciones de escaneo multilínea

Disponible solo con la licencia Profometer PM8000 Pro, el escaneo multilínea es un modo de medición ideal para inspeccionar la cubierta de barras de refuerzo de elementos de hormigón, especialmente columnas y vigas. Se centra exclusivamente en la primera capa de armadura (estera). Cada escaneo de línea es flexible en términos de distancia y las celdas se pueden personalizar para incluir una o varias barras de refuerzo, según el espaciado. Las líneas se pueden omitir para diferenciar las caras de los pilares o vigas, y las líneas omitidas se muestran vacías y grises, lo que indica que no se detectó ningún objeto.

Este modo permite la creación de mapas de calor que muestran los valores de cobertura, con opacidad ajustable para mostrar u ocultar las barras de refuerzo (ver sección 5.4.8).

- ❗ Presione simultáneamente los botones del sensor del lado izquierdo y derecho para avanzar a la siguiente línea.

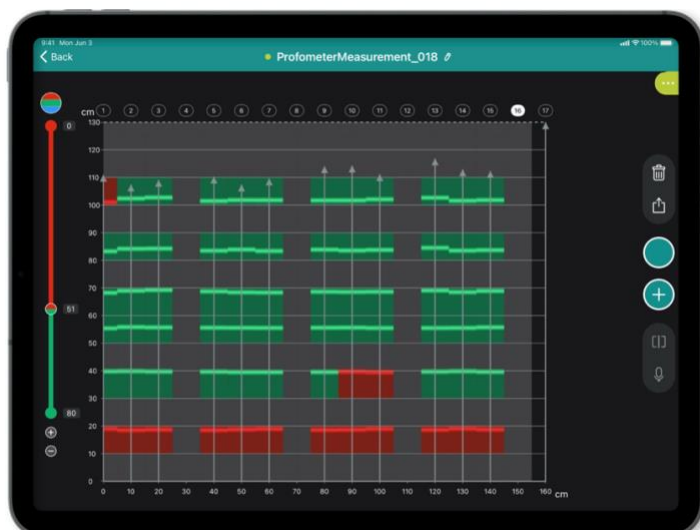


Figura 55: Vista de escaneo multilínea

5.4.4 Mediciones de escaneo de área

Disponible exclusivamente con la licencia Profometer PM8000 Pro, la vista de escaneo de área (valores de cubierta y diámetro) se crea con medición de escaneo con sensor conectado.

- ❗ Para generar la vista de exploración del área de diámetro, el usuario debe estimar manualmente el diámetro de la armadura para cada armadura detectada.

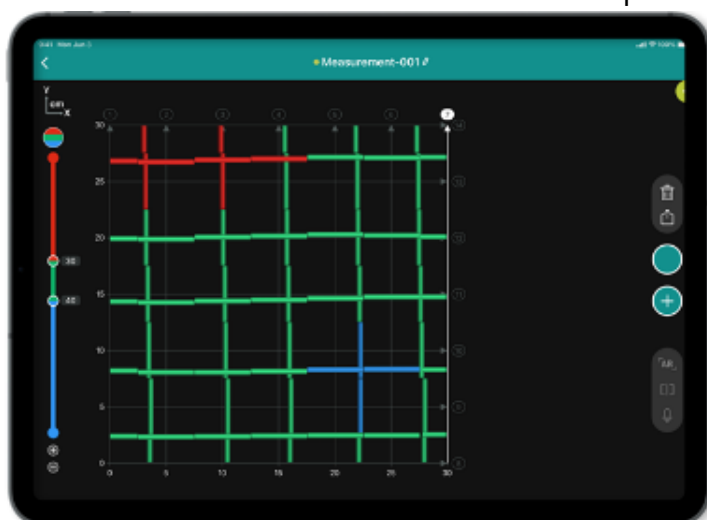


Figura 56: Vista de exploración de área

5.4.5 Distancia de salto

Si se encuentran obstáculos como columnas o aberturas durante el escaneo, la función Distancia de salto se puede activar tocando el cursor de flecha en los modos Escaneo de línea, Escaneo multilínea o Escaneo de área. La distancia de entrada se aplicará automáticamente.

- 1 Si debe hacer una pausa en el escaneo debido a un obstáculo como una columna, mueva el carro hasta que las ruedas derechos toquen la columna, luego establezca la distancia de salto al ancho de la columna más 13 cm (5,1") para el carro y vuelva a colocar el carro al otro lado de la columna con las ruedas izquierdas tocando la columna y luego reinicie la medición.

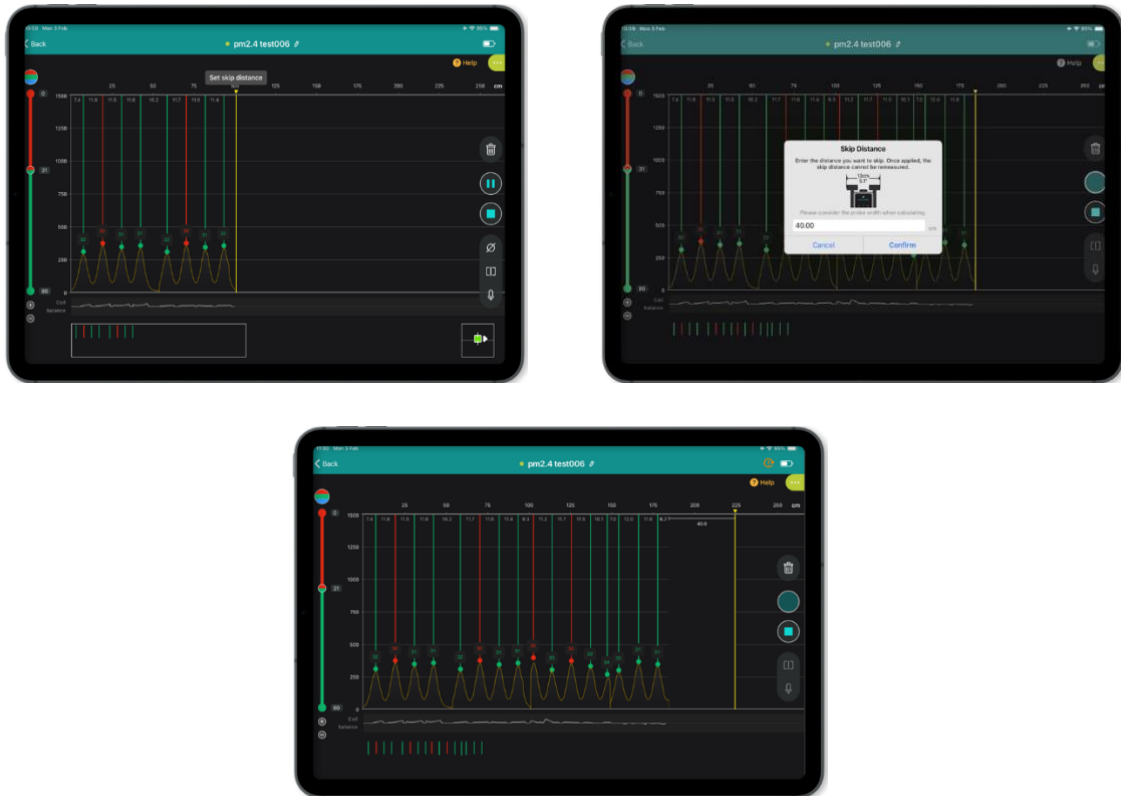
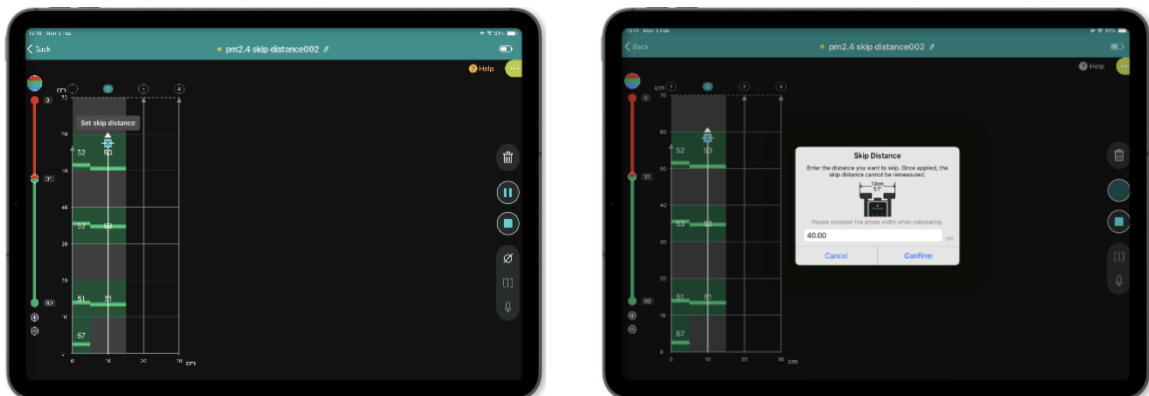


Figura 57: Distancia de salto para el escaneo de línea



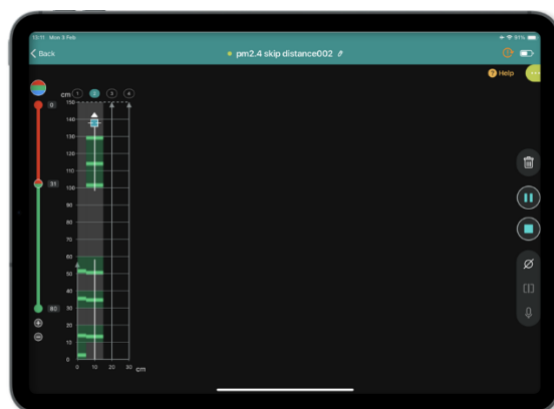


Figura 58: Distancia de salto para escaneo de área y multilinea

5.4.6 Tratamiento de imágenes

Para alcanzar la precisión óptima definida en la sección 4.8.2, es importante proporcionar información adicional en el menú de procesamiento de imágenes del software (antes o en cualquier momento después del escaneo):

5.4.6.1 Diámetro de la armadura

- Diámetro de la armadura de la primera capa (estera)
- Diámetro de la armadura de la segunda capa (estera)

Cuando una o pocas armaduras tienen diámetros de armadura específicos diferentes de la mayoría de las armaduras escaneadas (= configuración de diámetro de armadura en el procesamiento de imágenes), es posible cambiar los diámetros de las armaduras seleccionando manualmente la armadura en cuestión (empuje largo).

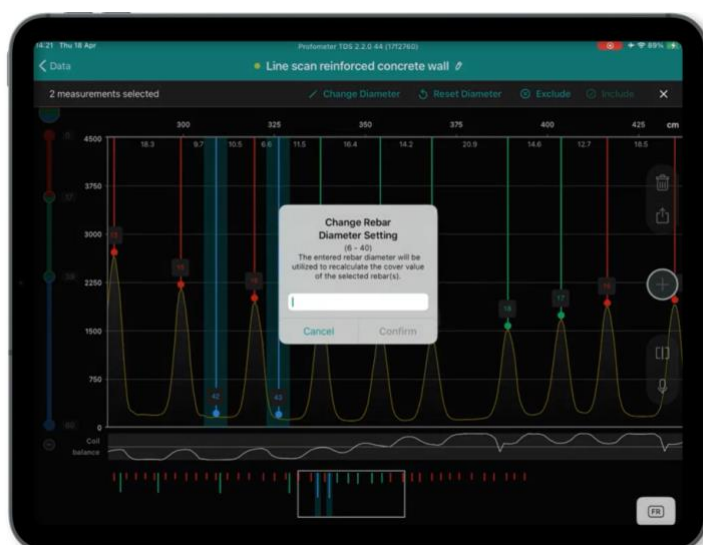


Figura 59: Ajuste personalizado del diámetro de la armadura

- ❶ ¿Cómo determinar los diámetros de las barras de refuerzo? Recomendamos utilizar fuentes confiables como planos de taller u orificios de inspección. Si bien el PM8000 puede estimar diámetros de barras de refuerzo, los valores deben interpretarse con precaución, teniendo en cuenta las limitaciones descritas en la sección 4.9.4.

5.4.6.2 Corrección de armadura vecina (NRC)

- Espaciado de armaduras de la primera capa (mat)
- Espaciado de armaduras de la segunda capa (mat)

El espaciado de las barras de refuerzo de la primera capa puede ser medido automáticamente por el sensor y procesado por el software, simplemente active la función "espaciado automático de barras de refuerzo a1" (solo disponible con la licencia PM8000 Pro).

5.4.7 Estadísticas y estadísticas avanzadas

Las estadísticas están disponibles para mediciones de escaneo de puntos, líneas y áreas. Además, se proporcionan estadísticas avanzadas según DBV (Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein) para la medición de escaneo de línea y área, solo disponibles para Profometer PM8000 Pro. En el sitio web se proporciona un documento que explica las estadísticas de DBV: [Screening Eagle Technologies Intro to DBV guideline.pdf \(screeningeagle.com\)](https://www.screeningeagle.com/SiteAssets/ScreeningEagleTechnologiesIntrotoDBVguideline.pdf).



Figura 60: Vista de estadísticas avanzadas

5.4.8 Mapas de calor

Disponible exclusivamente con el Profometer PM8000 Pro, los mapas de calor se pueden generar a partir de vistas de escaneo multilínea o de área. La realidad aumentada permite que el mapa de calor se superponga a la estructura real para mejorar la visualización.

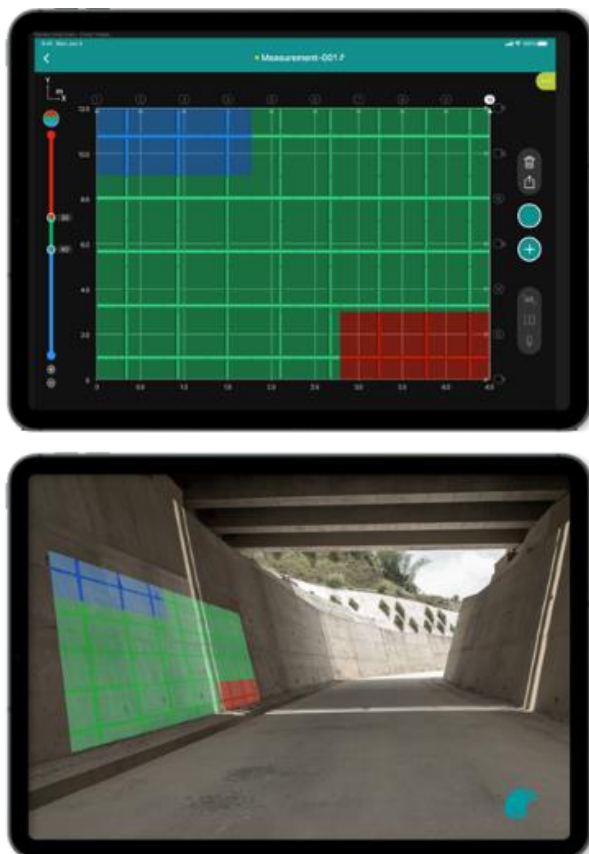


Figura 61: Mapa de calor y realidad aumentada para la vista de escaneo de área

El mapa de calor para la vista de escaneo multilínea puede mostrar valores de cobertura para cada celda. La opacidad se puede ajustar para mostrar u ocultar la armadura dentro de cada celda.

- ❗ Cada celda, que contiene una o más armaduras, siempre muestra el valor de cobertura mínimo detectado.

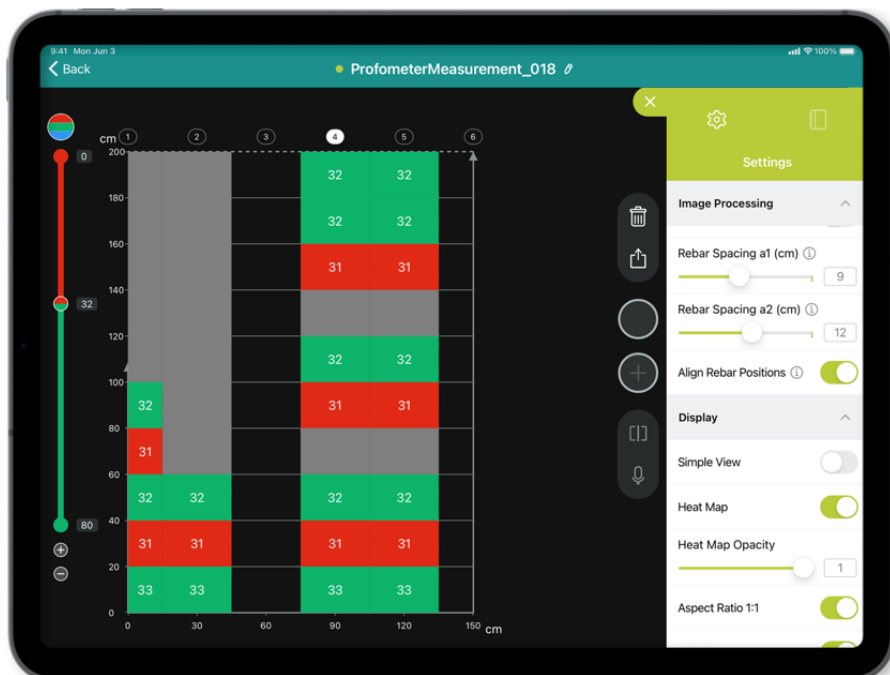


Figura 62: Mapa de calor para escaneo multilinea

5.4.9 Almacenamiento lectura, intercambio e informes de datos

Workspace de Screening Eagle es la plataforma en línea donde todas las mediciones se almacenan automáticamente tan pronto como hay conectividad de datos (Wifi o red móvil) que permite la sincronización del iPad.

Es posible leer y reportar (impresión en pdf desde la pestaña). Las pestañas proporcionan todos los valores de la tabla de cubierta y diámetros, vistas de captura de pantalla e información del libro de registro.

Compartir desde Workspace es posible con diferentes formatos como CSV, DOCX o DXF.

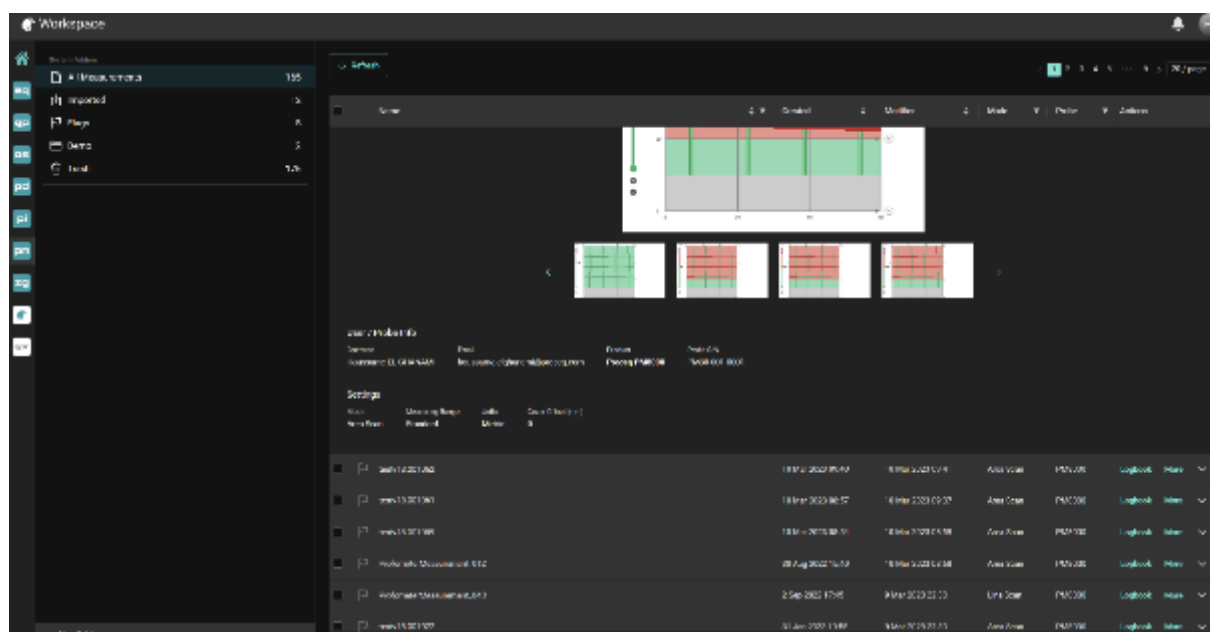


Figura 63: Espacio de trabajo Screening Eagle

Al acceder a Workspace, es posible archivar uno o varios trabajos. Esto libera espacio del iPad ya que los archivos archivados no se sincronizan, sino que se almacenan solo en la nube. Para ello:

1. Seleccione el trabajo de medición que se va a archivar
2. Presione el botón Archivo
3. El archivo se moverá automáticamente de la carpeta "Todas las mediciones" a "Archivo"

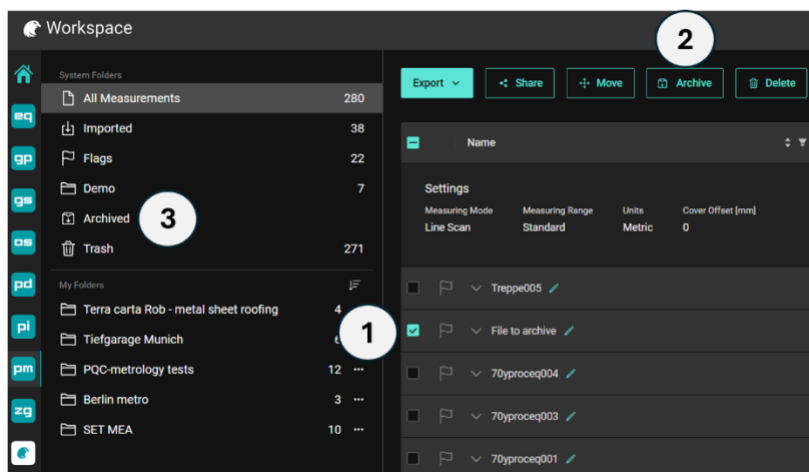
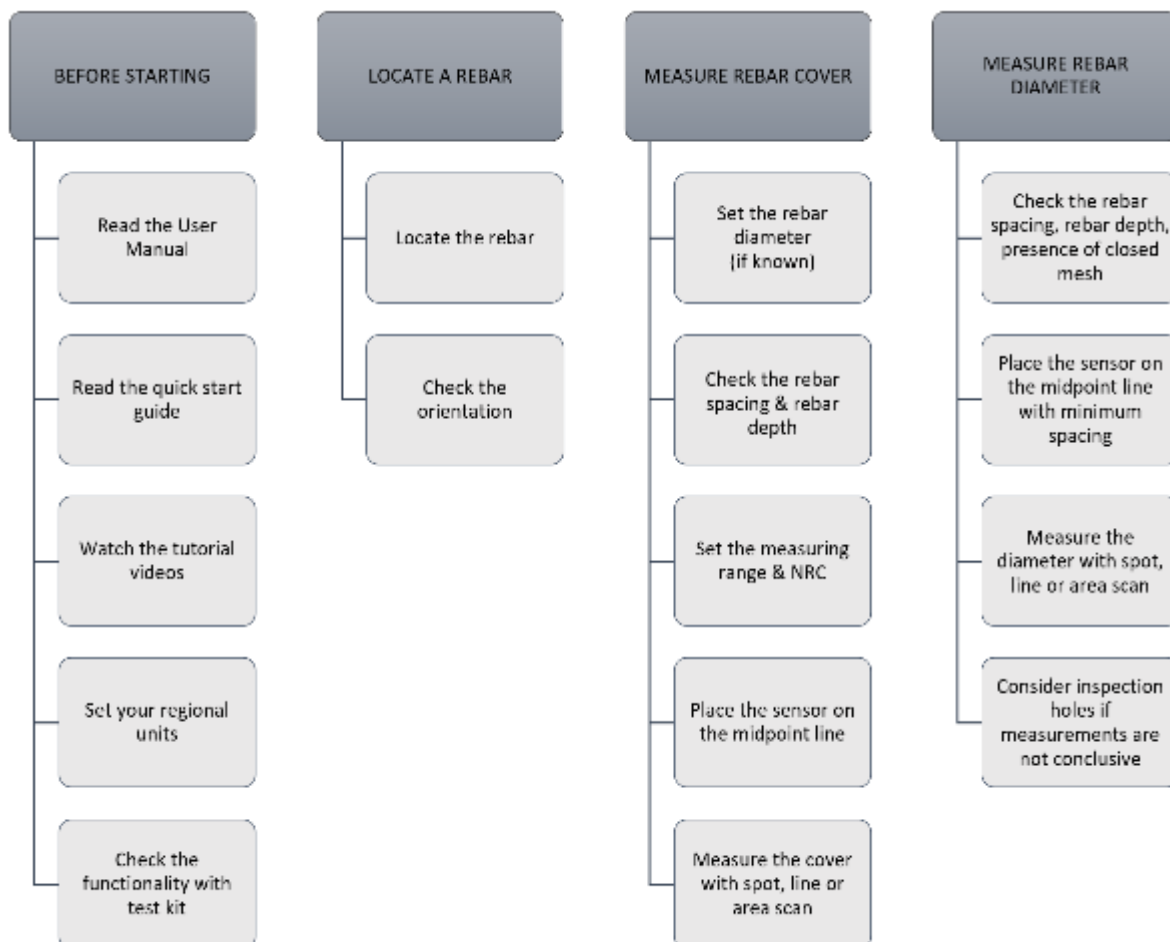


Figura 64: Funcionalidad de archivo de Screening Eagle Workspace

6 Consejos de aplicación

6.1 Proceso de medición

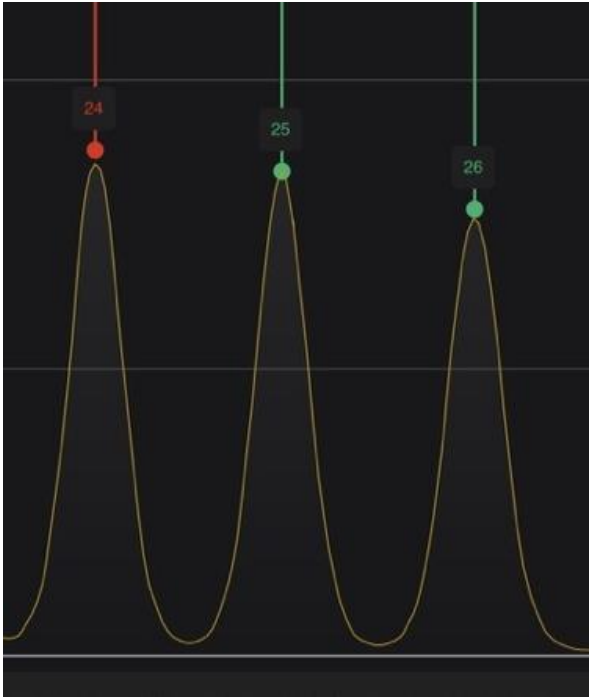


- ❗ Comprenda los límites del principio de inducción de pulsos, especialmente cuando las barras de refuerzo están demasiado profundas en el hormigón o cuando las barras de refuerzo están demasiado cerca unas de otras.
- ❗ Asegúrese de aplicar el rango de medición correcto; En este manual de usuario se proporcionan varios gráficos para ayudarlo a refinar la configuración del rango.
- ❗ ¡No use el modo profundo si hay mallas soldadas o atadas en concreto!
- ❗ ¡Asegúrese de que el sensor esté siempre colocado en la línea del punto medio! Estas son las mejores condiciones para medir la cubierta de la armadura y estimar el diámetro de la barra de refuerzo.
- ❗ ¡Verifique la orientación de las barras de refuerzo antes de medir!
- ❗ Recuerde que un ajuste preciso del diámetro de la armadura proporciona un resultado preciso de profundidad de recubrimiento.
- ❗ Comprender los límites de la estimación del diámetro de la armadura. Muchos factores lo afectan como se describe en este manual. No confíe en una medición. El diseño de las barras de refuerzo en hormigón nunca es perfectamente regular, hay muchas barras de refuerzo, traviesas o cables superpuestos. Lo mejor es medir en varios puntos y, si no es concluyente, considere un orificio de inspección de perforación con el uso de planos de construcción, si corresponde.

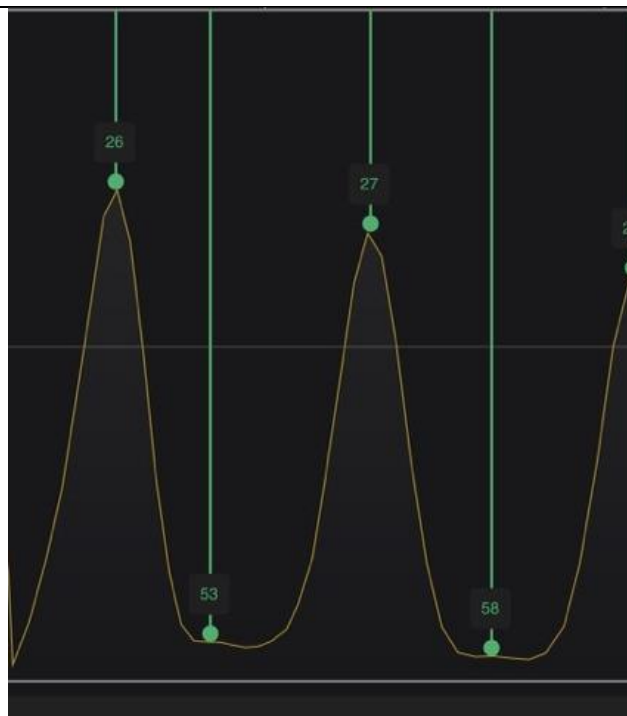
- ❶ ¡Asegúrese de aplicar la corrección de barras de refuerzo vecina siempre que sea necesario!
- ❶ En caso de ubicación rápida de la barra de refuerzo o verificación de la cubierta y el diámetro de la barra de refuerzo, utilice el sensor PM8000 sin carro en operación independiente. El uso del carro está adaptado para el escaneo de líneas y el escaneo de área con el software PM app.

6.2 Interpretación de la intensidad de la señal con el software PM app

La intensidad de la señal visible en la vista completa de escaneo lineal proporciona información cualitativa sobre la configuración de la barra de refuerzo; Estos son algunos casos típicos al escanear hormigón armado con PM8000 o PM8000 Pro:

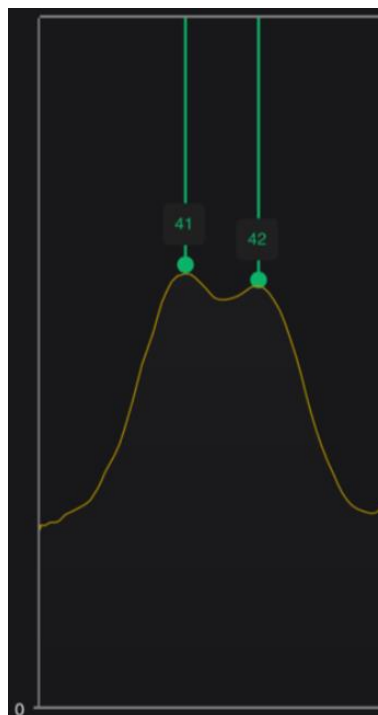
Barras de refuerzo a la misma profundidad con una separación > 50 mm <i>Los picos están limpios y bien visibles para todas las barras de refuerzo. Los picos deben usarse para ubicar con precisión la posición de la barra de refuerzo.</i>	
Barras de refuerzo a diferentes profundidades con separación > 50 mm <i>Los picos son bien visibles para las barras de refuerzo poco profundas y apenas visible para barras de refuerzo más profundas, el zoom se puede usar para</i>	

*visualizar los
picos pequeños.*



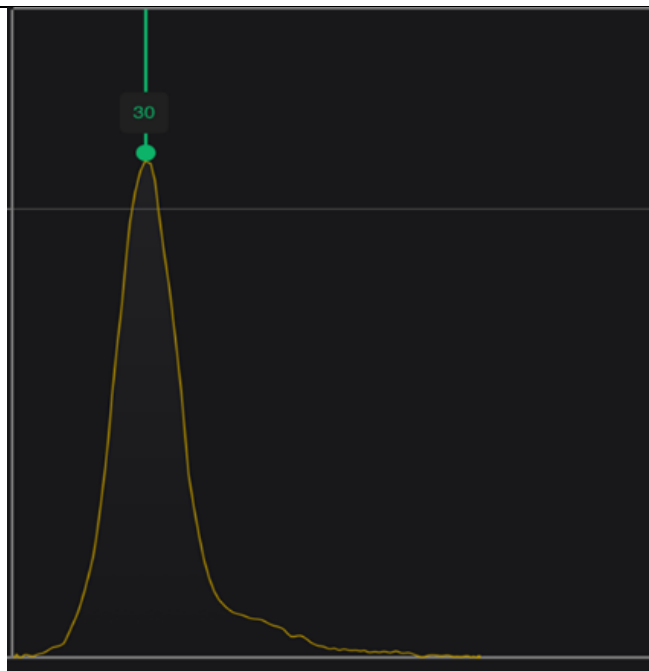
Barras de refuerzo con el mismo diámetro a una profundidad similar con un espaciado entre 40 mm y 50 mm

Los picos aún son visibles pero no completos, ya que las barras de refuerzo están muy cerca unas de otras.



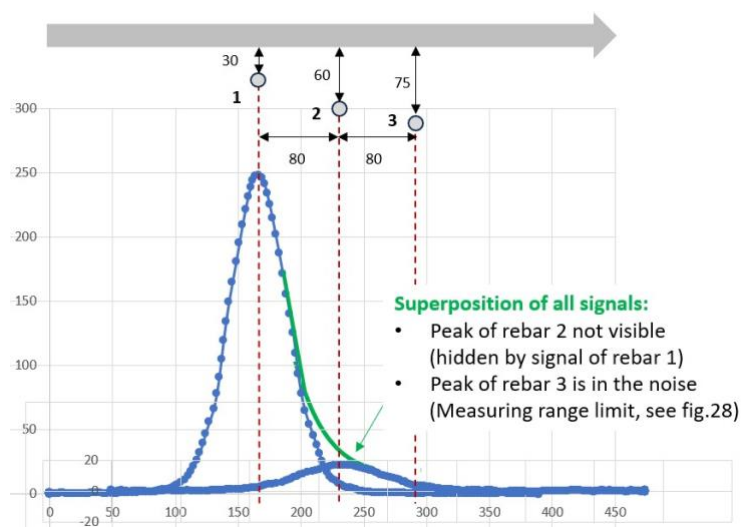
Barras de refuerzo con grandes diferencias de profundidad y/o con separación > 50 mm

La intensidad de la señal de barrido lineal medida es siempre una superposición de todas las señales en la esfera de influencia del dispositivo (véase Figura 30: Esfera de influencia PM8000).



Las barras de refuerzo que están más cerca de la superficie, es decir, que tienen valores de cobertura más pequeños, tienen señales mucho más grandes.

La intensidad de la señal de una sola barra de refuerzo es proporcional a $1/(\text{cobertura})^6$. Si una barra de refuerzo está mucho más cerca de la superficie que la vecina, su señal puede ocultar los picos de la inferior. Los picos no son visibles.



Armadura superpuesta

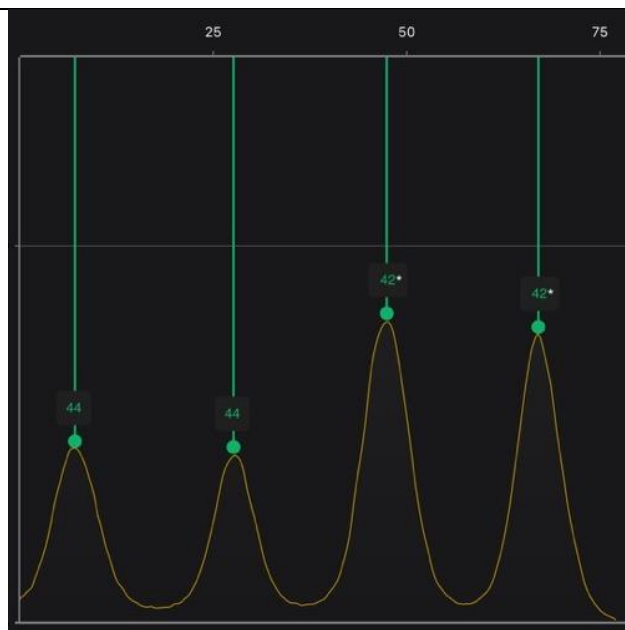


La intensidad de la señal es lógicamente mayor para las barras de refuerzo superpuestas que para las barras de refuerzo simples.

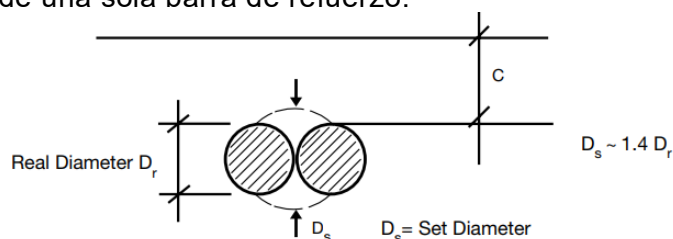
A continuación, el ajuste del tamaño del diámetro de la armadura debe cambiarse manualmente introduciendo la armadura superpuesta (que corresponde a 1,4 veces el tamaño del diámetro normal).

Este ajuste de la configuración del diámetro de la armadura corrige los valores de recubrimiento

Para esta funcionalidad, consulte



En áreas superpuestas, el diámetro medido será generalmente 1,4 veces mayor que el tamaño real de una sola barra de refuerzo.



- ❶ Cualquier valor de cobertura activado por una señal de baja calidad (baja intensidad o superposición) se puede excluir manualmente con una pulsación prolongada en la barra de refuerzo seleccionada (a través de la pantalla del iPad). Solo disponible para usuarios de PM8000 y PM8000 Pro.
- ❶ Para las estadísticas de DBV (véase 5.4.7), los valores de cobertura activados por una señal de pico de baja calidad (baja intensidad o superposición) deben considerarse para la exclusión con una pulsación prolongada en la barra de refuerzo seleccionada (a través de la pantalla del iPad).

7 Especificación técnica

Principio de medición	Corriente de Foucault	
Medición de la cubierta		
Max. Profundidad	Hasta 185 mm / 7,3 pulgadas	
Exactitud	Dependiendo de la profundidad +/- 1 mm a 4 mm / 0,04 pulgadas a 0,16 pulgadas	
Diámetro de la armadura		
Max. Profundidad	63 mm / 2,5 un	
Exactitud	+/- diámetro de la barra de refuerzo	
Precisión del codificador	+/- 0,5 mm / 0,02 pulgadas + 0,5% de la longitud medida	
Velocidad máxima de escaneo	0.5 m/s / 1-7 pies/s	
Distance máxima de escaneo de línea Monitor	Hasta 1km / 0.6 millas Pantalla OLED de alto contraste	
Conexión	Inalámbrico, BT	
Garantía	2 años	
Temperatura funcionamiento	de	5°C to 40°C / 40°F to 105°F
Temperatura almacenamiento	de	-10°C to +60°C / 15°F to 140°F
Humedad relativa	hasta 85 %, sin condensación	
Protección contra el agua y polvo	IP 54	
Dimensiones	Con carrito:	250 x 130 x 45 mm / 9.8 x 5.1 x 1.8 pulgadas
	Sin carrito:	190 x 75 x 45 mm / 7.5 x 3.0 x 1.8 pulgadas
Peso	Con carrito:	690g / 1.5 libras
	Sin carrito:	300g / 0.7 libras
Fuente de alimentación	Pilas AA NiMH (2x, extraíbles y seguras para el vuelo) A través de cable USB-C (adaptador de Corriente o banco de energía)	
Duración de la batería	8 horas (en uso típico)	



La versión en inglés del contenido sigue siendo la versión oficial. Todo el contenido traducido debe llevar un aviso apropiado a tal efecto.

Para obtener información sobre seguridad y responsabilidad, descárguela en www.screeningeagle.com/safety-and-liability

Sujeto a cambios. Derechos de autor © 2023 por Proceq SA, Schwerzenbach. Todos los derechos reservados.

SEDE - SUIZA

Ringstrasse 2
CH-8603 Schwerzenbach
Suiza

Teléfono: +41 43 355 38 00

EUROPA

Proyección Eagle UK Limited
Laboratorio de Bedford,
Parque Empresarial Priory, Stannard Way,
Bedford
MK44 3RZ
Reino Unido

Teléfono: +44 12 3483 4645

ESTADOS UNIDOS, CANADA Y AMERICA CENTRAL

Proyeccion Eagle USA Inc.
117 Unidad de la corporacion
Aliquippa, PA 15001
Estados Unidos

Teléfono: +1 724 512 0330

ORIENTE MEDIO

Aeropuerto de Sharjah
Zona Franca Internacional
Apartado de correos: 8365
Emirates Árabes Unidos

Teléfono: +971 6 5578505

ASIA - PACIFICO

Proyección Eagle Singapore Pte. Ltd.
1 Camino de Fusionopolis
Connexis Torre Sur #20-03
Singapur 138632

Teléfono: +65 6382 3966

CHINA

Proceq Trading Shanghai Co.,
Habitación limitada 701, 7th piso
Bloque de oro 407-1
Carratera de Yishan,
Distrito de Xuhui
200032 Shanghai | China

Teléfono: +86 21 6317 7479