

Jero

Guía de inicio rápido



MOVALSYS
SISTEMAS DE EVALUACIÓN DEL MOVIMIENTO

Índice

Encendido y conexión de los sensores	3
Colocación de los sensores	6
Gestión de usuarios	7
Gestión de evaluaciones	8
Nueva medición	9
Prueba de marcha	10
Prueba de equilibrio	15
Prueba de sentadillas	16
Prueba timed up & go	18
Cuestionario de evaluación	19
Solución de problemas	21
Mantenimiento	22

Encendido y conexión de los sensores



Los sensores (unidades inerciales Xsens DOT) se insertan en los soportes proporcionados tal como se indica en la imagen.



La muesca en el soporte indica dónde se encuentra el botón de encendido del sensor. Al presionar sobre ese punto durante unos segundos se enciende el sensor y su indicador LED comienza a parpadear.



Al iniciar la aplicación Jero, se buscan los sensores durante 20 segundos. Se puede controlar este proceso o realizar una nueva búsqueda desde la pantalla de configuración.

La búsqueda concluye una vez se encuentra el número de sensores especificado en la configuración (2 sensores por defecto). Es posible detenerla manualmente presionando el botón "Detener".

Los sensores comenzarán a medir de forma automática una vez conectados. Se recomienda mantener los sensores estáticos durante los primeros 10 s para asegurar la precisión de los datos registrados.



Sensores

Número de sensores

La búsqueda de dispositivos se detendrá al encontrar 2 sensor/es

Las barras de actividad muestran la intensidad del movimiento que registra cada sensor. De esta manera se puede saber si la etiqueta asignada a cada uno corresponde a su localización real. Si no es así, se puede cambiar la etiqueta con el botón “Intercambiar”. El resultado se guarda para los siguientes usos, por lo que si no se extraen los sensores de sus soportes, no es necesario realizar de nuevo esta comprobación.



En la pantalla de configuración se puede comprobar el nivel de batería de los sensores conectados. Este nivel también se muestra en la parte superior del resto de pantallas, en este caso alternando entre los sensores conectados si hay más de uno.



Para ahorrar batería es conveniente detener la transmisión de datos si van a transcurrir minutos sin realizar una prueba. Esto se consigue pulsando el botón “Desactivar”, que pasará a “Activar”. Al presionarlo de nuevo se reanudará la medición.

Para apagar el sensor hay que presionar sobre la muesca del soporte durante varios segundos hasta que el indicador LED del sensor se encienda. A continuación reducirá su intensidad lentamente indicando que el sensor se ha apagado.

Colocación de los sensores



El banda elástica larga se coloca alrededor de la cintura, de manera que el soporte con el sensor quede en la espalda a la altura lumbar. La  de la hebilla ha de poder leerse correctamente, por lo que su extremo ha de rodear al sujeto por su lado derecho.

La banda elástica corta se coloca en la pierna derecha, por encima del tobillo. El soporte con el sensor ha de quedar en el lado externo y la  de la hebilla, en el lado interno, se ha de poder leer correctamente.



Gestión de usuarios



La pantalla principal de la aplicación muestra la lista de usuarios introducidos en el sistema.

Al pulsar sobre el botón para añadir usuario, la aplicación nos lleva al formulario para introducir sus datos.

De vuelta a la pantalla principal, si seleccionamos un usuario de la lista se activan los botones para borrar y editar sus datos.



The screenshot shows the form for entering user data. At the top, it says "Rellene los siguientes datos:" followed by "* Campos obligatorios". The form contains the following fields:

- *ID
- *Nombre
- Apellidos
- *Edad
- *Peso (kg)
- *Altura (cm)

Below these fields, there is a section for "*Sexo:" with two radio buttons: "Hombre" (selected) and "Mujer". At the bottom of the form, there are two buttons: a document icon and a red button with a white "X" (delete).

Con una doble pulsación sobre el usuario, accedemos a la lista de evaluaciones.

Gestión de evaluaciones



La pantalla de evaluaciones muestra una lista con todas las mediciones realizadas al usuario. Al realizar una doble pulsación sobre cualquiera de ellas, accedemos a sus resultados.



Prueba realizada



Se ha indicado que el usuario no puede realizar la prueba



Prueba no realizada

Para realizar una nueva medición, se ha de pulsar sobre el botón con el símbolo  situado en la parte inferior, lo que nos llevará a la pantalla de mediciones.

Nueva medición



En la pantalla de mediciones podemos elegir la prueba que se va a realizar a continuación:

- marcha,
- marcha *dual task*,
- equilibrio con pies juntos,
- equilibrio con pies en semitándem,
- equilibrio con pies en tándem,
- levantarse y sentarse de una silla,
- timed up & go,

Una pulsación sobre cualquiera de los botones de prueba nos lleva a la pantalla de medición correspondiente.

Una vez finalizada la evaluación, podemos ver los resultados o volver a la pantalla de evaluaciones del usuario. En cualquier caso, la aplicación presentará antes un cuestionario con diferentes indicadores de fragilidad y riesgo de caída, así como un espacio para introducir comentarios.

Prueba de marcha



El usuario ha de colocarse en posición, mirando de frente en la dirección de la marcha, sin comenzar a andar.

Entonces se puede pulsar el botón “Iniciar grabación”, que dará lugar a una cuenta atrás de tres segundos.

Al finalizar la cuenta atrás se emitirá una indicación sonora para comenzar a caminar.

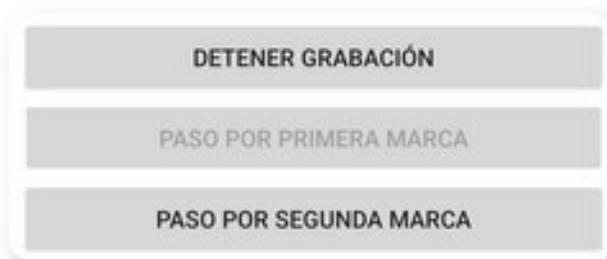
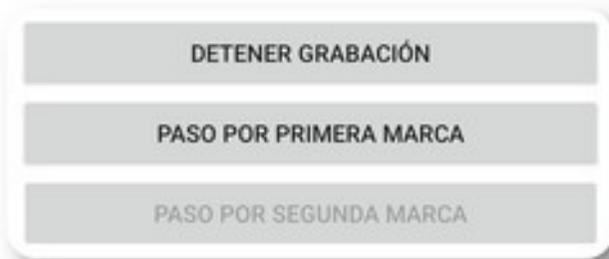
Tras recorrer una distancia de unos seis metros, se puede pulsar el botón “Detener grabación” y dar por finalizada la prueba.

La aplicación analizará los datos registrados por los sensores y se mostrarán la velocidad de la marcha y la longitud de zancada.



En caso de utilizar un único sensor colocado en la espalda, es necesario indicar el paso por marcas en el suelo separadas por la distancia prefijada en la configuración. De esta manera es posible calcular la velocidad media de la marcha.

Además del botón para iniciar y detener la grabación de datos, aparecen dos botones para registrar el paso por la primera y por la segunda marca. Estos botones se activan cuando es necesario: El primero tras iniciar la grabación y el segundo tras marcar el paso por la primera marca.



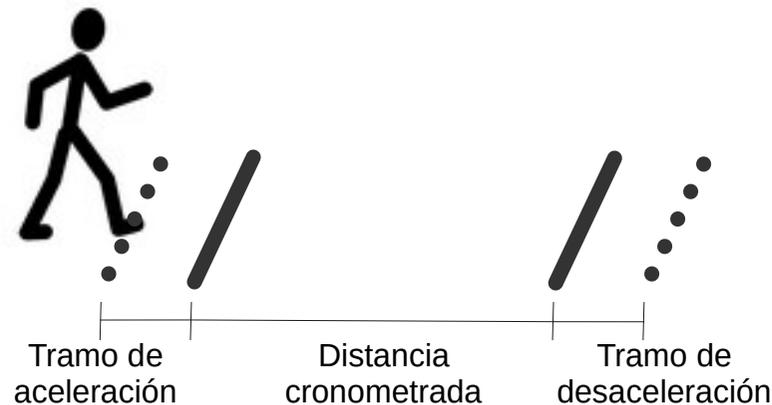
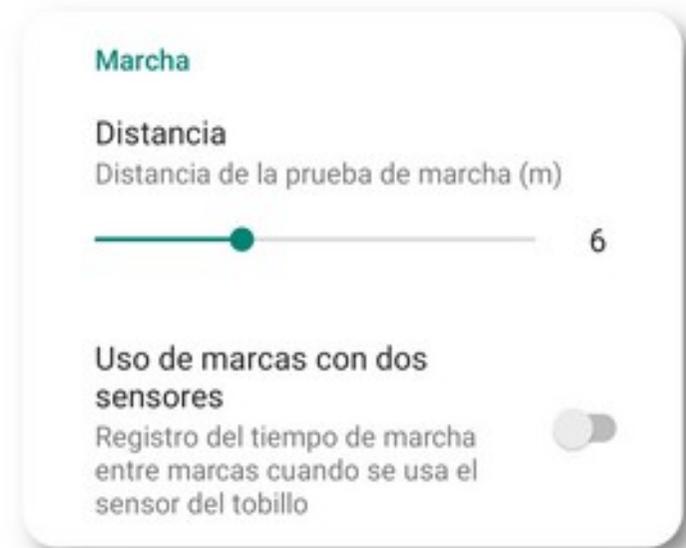
El cronómetro muestra el tiempo transcurrido entre el paso por la primera marca y el paso por la segunda. Para terminar la prueba es necesario detener la grabación pulsando el botón correspondiente. En ese momento se analizarán las señales y se añadirá la serie a la prueba, mostrándose los resultados en la tabla de series.



Aunque se utilicen los sensores de espalda y tobillo, es posible cronometrar la distancia recorrida en las pruebas de marcha. Para ello es necesario activar la opción “Uso de marcas con dos sensores” en la pantalla de configuración.

Esta opción es útil en aquellos casos en que no es posible completar la prueba de marcha sin realizar paradas o el patrón está tan afectado que no permite calcular la velocidad a partir de la aceleración captada por el sensor del tobillo.

La distancia comprendida entre las marcas del suelo y que es cronometrada se puede ajustar en la pantalla de opciones y ha de estar comprendida entre 4 y 10 m. Hay que tener en cuenta además que es necesario dejar un espacio (1 ó 2 metros) antes de la primera marca y después de la segunda marca para acelerar y desacelerar.



La tabla de la derecha muestra el orden en que se han de pulsar los botones al realizar la prueba de marcha.



Cada medición que se realice añadirá una serie a la prueba de marcha. Al deslizar el dedo hacia la izquierda sobre los resultados de una serie se revela el botón para eliminarla.



Para grabar la prueba y volver a la pantalla de elección de prueba se ha de pulsar el botón “Aceptar medición”.



La puntuación SPPB correspondiente a la marcha se obtiene a partir de la velocidad más alta de todas las series. Los resultados adicionales de la marcha se calculan como la media de los resultados de cada serie.

En el caso de la segunda prueba de marcha, se puede indicar que se realiza con un protocolo *dual task*.

La prueba se realiza igual que la prueba de marcha normal, salvo que en este caso el usuario ha de llevar a cabo una tarea cognitiva mientras camina: enumerar colores, animales o realizar operaciones aritméticas (contar de 7 en 7, contar hacia atrás, etc.).

Prueba de equilibrio

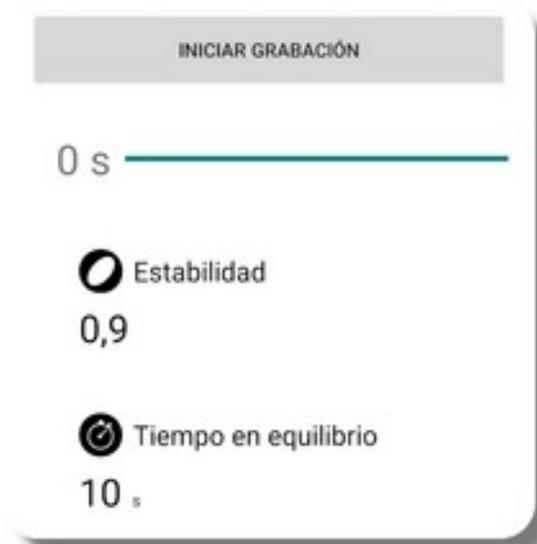


Todas las pruebas de equilibrio se realizan de la misma forma. El usuario se coloca en la posición indicada en la prueba (pies juntos, en semitándem o en tándem) mirando al frente con los ojos abiertos.

Una vez se encuentra estabilizado, se puede iniciar la prueba pulsando el botón “Iniciar grabación”. Entonces comenzará la cuenta atrás de tres segundos, que dará paso a la indicación sonora que marca el inicio de la grabación de datos.

La barra de progreso muestra el tiempo transcurrido de la prueba. Si el usuario pierde el equilibrio, se puede detener el contador de tiempo y la grabación pulsando “Detener grabación”.

Al finalizar la prueba se muestra el valor de estabilidad y el tiempo que se ha logrado mantener el equilibrio.



Prueba de sentadillas



El usuario ha de estar sentado en una silla con los brazos cruzados sobre el pecho para no ayudarse con las manos al realizar el ejercicio. Ha de comenzar la prueba con la espalda erguida.

Al pulsar el botón “Iniciar grabación” comenzará la cuenta atrás de tres segundos. Al finalizar, suena la señal para indicar al usuario que puede comenzar la prueba.

El usuario debe levantarse y volverse a sentar en la silla todas las veces que pueda durante 30 segundos. Alternativamente, se puede detener la prueba después de volver a la silla tras levantarse por quinta vez.

Para que se registren correctamente la repeticiones es importante que la espalda esté erguida al finalizar el movimiento de levantarse.

Al finalizar la prueba, se muestra el número de repeticiones detectadas y el tiempo transcurrido hasta ponerse en pie por quinta vez.





El modo de medición de la prueba de sentadillas se puede ajustar desde la pantalla de configuración de Jero. El modo descrito anteriormente corresponde a la detección automática de repeticiones en 30 segundos. Si se desactiva esta opción, la medición se realizará en modo manual.

En el modo manual, la interfaz presenta un botón adicional para que el usuario pueda indicar el tiempo de la quinta repetición. Por otro lado, la grabación no se detendrá al llegar a 30 segundos. El usuario ha de detener la grabación pulsando el botón correspondiente.

Si se pulsa el botón de 5 repeticiones durante la medición, el tiempo del cronómetro en ese instante quedará registrado y se utilizará en la valoración de la prueba, independientemente de las repeticiones detectadas por Jero.

Si se detiene la grabación sin haber indicado el tiempo de las 5 repeticiones, éste se calculará como en el modo automático a partir de las repeticiones detectadas por Jero.

El modo manual resulta útil en situaciones en las que el paciente no puede acabar el movimiento erguido y por tanto no cumple con los requisitos de Jero para considerar las repeticiones como válidas.



Prueba timed up & go



La prueba comienza con el usuario sentado en una silla. Al pulsar el botón “Comenzar medición” se iniciará la cuenta atrás de tres segundos. Al finalizar, suena la señal para indicar al usuario que puede comenzar la prueba. Al concluir la cuenta atrás, ha de levantarse, caminar hasta una marca situada a tres metros y volver a la silla. En ese momento se ha de pulsar el botón “Detener medición”.

La aplicación cronometra el tiempo que tarda el usuario en completar la prueba. Un tiempo mayor de 20 s es un indicador de riesgo de caída.

Cuestionario de evaluación

Indicadores de fragilidad

Fuerza de agarre: 24.8 kg

Altura: 181 cm

Peso: 81.0 kg

Indicadores de riesgo de caída

Dos o más caídas en el último año

Una o más caídas que hayan requerido atención médica en el último año

Tiempo de prueba Timed Up & Go superior a 20 s

Presencia de demencia o deterioro cognitivo

Indicador de estado físico

Capaz de caminar durante 30 minutos

Comentarios

ACEPTAR CANCELAR

Tras realizar las pruebas deseadas, se pueden ver los resultados de la evaluación (botón “Ver resultados”) o volver a la lista de evaluaciones (botón ◀ del sistema Android). En ambos casos se presentará la pantalla de cuestionario de la evaluación.

El cuestionario consta de varios campos en los que introducir o marcar diferentes indicadores de fragilidad o de riesgo de caída.

Indicadores de fragilidad:

- El peso y la altura se obtienen y se guardan, en caso de ser modificados, en de la base de datos de la aplicación.
- La fuerza de agarre ha de ser medida con un dinamómetro de mano.

Indicadores de riesgo de caída:

- Si se ha relizado la prueba TUG, la casilla correspondiente aparece marcada si el tiempo medido ha superado los 20 s.
- Una velocidad inferior a 0.8 m/s en la prueba de marcha es otro indicador de riesgo de caída que se tiene en cuenta a la hora de indicar esta condición en los resultados de la evaluación.



Estado:

Prefrágil

Puntuación SPPB: 9/12

Marcha:	4/4
Equilibrio:	2/4
Silla:	3/4



IMC: 24,7
Fuerza de agarre: 24,8 kg



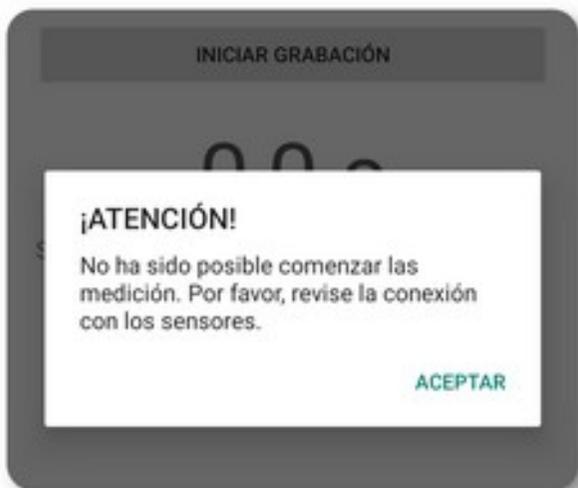
Riesgo de caída
Timed Up & Go: 22 s

Indicadores de estado físico:

- Los sujetos con puntuación SPPB entre 7 y 9 son clasificados como prefrágiles según la terminología del proyecto Vivifrail. La recomendación de ejercicios depende de si el usuario es capaz de caminar durante 30 minutos (tipo C1) o no (tipo C2).

En la pantalla de resultados SPPB se incluyen los avisos de riesgo de caída o fragilidad de acuerdo a los indicadores fijados en el cuestionario de evaluación.

Solución de problemas



Problema

Al iniciar la grabación de una prueba, tras concluir la cuenta atrás, aparece un mensaje solicitando revisar la conexión con los sensores.

Diagnóstico

Alguno de los sensores no está transmitiendo datos a la aplicación. Después de buscar y conectar los sensores, éstos comienzan a medir automáticamente. Puede haberse perdido la conexión o que al reconectarse no hayan empezado a medir.

Solución

Tras pulsar "Aceptar" para cerrar el aviso, hemos de entrar en la pantalla de configuración. Si los sensores están conectados, los iconos de batería mostrarán el estado de carga. En caso contrario habrá que pulsar "Buscar" para iniciar el proceso de conexión.

Si están conectados pero las barras no muestran actividad al moverlos, no habrán entrado en modo de medición. Bastará con pulsar "Desactivar" para que el botón cambie a "Activar". Al pulsarlo de nuevo comenzará la medición y las barras mostrarán el nivel de movimiento instantáneo. Se puede volver a la pantalla de mediciones y realizar la prueba deseada.



Mantenimiento

El fabricante de los sensores Movella DOT recomienda seguir las siguientes instrucciones para preservar la vida útil de la batería⁽¹⁾:

Temperatura

El rango de temperatura de operación de los sensores DOT es de 0 a 50 grados Celsius.

La temperatura de almacenamiento ha de estar comprendida entre 15 y 35 grados Celsius.

Carga

Se recomienda cargar los sensores al menos cada 3 meses para alargar la vida de la batería. Se han de cargar a un nivel superior al 90 %. Este nivel se puede comprobar en la aplicación Jero una vez conectados los sensores. Durante la carga, si el sensor está apagado, el indicador LED estará encendido de forma continua cuando el nivel de carga supere el 90 %.

Después de la carga, desconecte los sensores del cargador y asegúrese de que están apagados antes de guardarlos. Para apagar los sensores, presione el botón durante 3 segundos. El indicador LED se encenderá en verde durante 1 segundo para después ir reduciendo progresivamente su intensidad hasta apagarse.

(1) https://base.movella.com/s/article/Movella-DOT-battery-maintenance-and-long-term-Storage-Guidelines?language=en_US