

EXO-KINEOS

MANUAL DE USUARIO



INBIODROID

Contenido

Paquete Exo-Kineos HS-EK	5
Exo-Kineos EK.....	5
Exo-Kineos HS.....	5
Electrodos	5
Módulo de Control	5
Unidad de sujeción.....	5
Acerca del Manual de usuario	6
Advertencias para los usuarios.....	6
Garantía	6
Alcance de la garantía	6
Condiciones de la garantía	6
Exclusiones de la garantía	7
Procedimiento para reclamaciones	7
Asesoría técnica	7
Sobre el Exo-Kineos.....	8
Medición de la actividad muscular.....	8
Colocación de los electrodos	8
Partes y funcionamiento	9
Unidad de sujeción ergonómica.....	9
Extremidad superior / Torso.....	9
Extremidad inferior / Cadera.....	9
Exo-Kineos EK	10
Exo-Kineos HS	10
Módulo de Control.....	11
Partes y funcionamiento	11
Estados y modos del Led de estado	12
Armado del Exo-Kineos	12
Módulo de Control	12
Exo-Kineos EK.....	13

Miembro superior	14
Miembro inferior	14
Exo-Kineos HS.....	14
Miembro superior	15
Extremidad Derecha	15
Extremidad Izquierda	16
Miembro inferior	17
Extremidad Derecha	17
Extremidad Izquierda	18
Colocarse (Vestir) y usar el Exo-Kineos	19
Exo-Kineos EK.....	19
Miembro superior	19
Miembro inferior	21
Exo-Kineos HS.....	22
Miembro superior	22
Miembro inferior	24
Encendido del Exo-Kineos.....	26
Conexión a la computadora	26
Calibración del Exo-Kineos	26
Aplicación Exo View	27
Instalación.....	27
Uso	28
Lectura de los datos de Exo-View EK	30
Lectura de los datos de Exo-View HS	31
Quitarse el Exo-Kineos	33
Apagado del Módulo de Control.....	33
Exo-Kineos EK.....	33
Miembro superior	33
Miembro inferior	33
Exo-Kineos HS.....	34

Miembro superior	34
Miembro inferior	35
Almacenamiento	37
Vida útil y tiempo de uso promedio	37
Batería	37
Niveles de carga	37
Consideraciones sobre la carga de la batería	37
Desinfección y limpieza	38

Paquete Exo-Kineos HS-EK

Exo-Kineos EK

- 1 Exo-Kineos EK
- 2 sensores EMG MyoWare 2.0

Exo-Kineos HS

- 1 Exo-Kineos HS
- 3 sensores EMG MyoWare 2.0

Electrodos

- 50 electrodos
- 4 cables para electrodos (3 conectores)

Módulo de Control

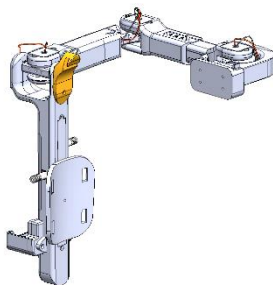
- 1 módulo de Control

Unidad de sujeción

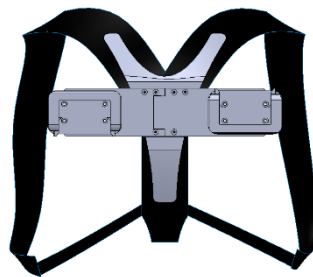
- 1 Unidad de sujeción ergonómica para extremidad superior
- 1 Unidad de sujeción ergonómica para extremidad inferior
- 2 Cintas de sujeción para pierna
- 2 Cintas de sujeción para brazo
- 2 cintas de sujeción para antebrazo



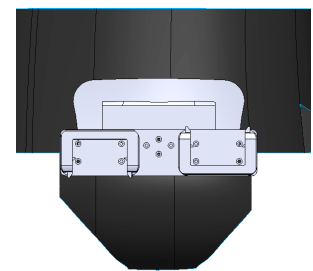
Exo-Kineos EK



Exo-Kineos HS



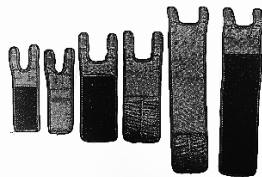
Unidad de sujeción
ergonómica para
extremidad superior



Unidad de sujeción
ergonómica para
extremidad inferior



Módulo de
control



Cintas de sujeción



Sensores EMG
MyoWare 2.0



Electrodos y cable
para electrodos.

Acerca del Manual de usuario

Este manual detalla las instrucciones de uso, el almacenamiento y la limpieza adecuada del Exo-Kineos.

- Debe leerse detenidamente antes de usar el dispositivo.
- Puede usarse para consulta futura.
- Siga las instrucciones de seguridad.
- Instruya a los usuarios para que usen el producto de forma apropiada y segura.

Advertencias para los usuarios

La única forma de utilizar el Exo-Kineos de forma segura y confiable es siguiendo las instrucciones detalladas en este manual de usuario. Evite trabajar con el Exo-Kineos de cualquier manera que no esté explicada en este manual. Si no lo hace, es posible que se dañe el producto. Evite el uso, cuidado o almacenamiento imprudente de los exoesqueletos.

Garantía

Inbiodroid garantiza que el producto **Exo-Kineos EK** y **Exo-Kineos HS** se encuentra libre de fallas tanto en los materiales como su producción, según el uso y las condiciones previstas, por un período de **un año** a partir de la fecha de entrega.

Adicionalmente, se ofrece un período de **tres meses** de asesoría técnica gratuita, con el fin de garantizar el correcto uso y aprovechamiento de los productos.

Alcance de la garantía

Esta garantía cubre defectos de fabricación y fallas en el funcionamiento de los exoesqueletos bajo condiciones normales de uso, de acuerdo con las especificaciones establecidas en este manual del usuario.

Condiciones de la garantía

Para que esta garantía sea válida, el comprador deberá cumplir con las siguientes condiciones:

- 1. Uso adecuado de los productos:** Los exoesqueletos deben utilizarse siguiendo las instrucciones del manual del usuario proporcionado por Inbiodroid.
- 2. Reportes de falla:** Cualquier falla debe ser reportada dentro del período de garantía y de forma inmediata al equipo técnico de Inbiodroid.
- 3. Mantenimiento preventivo:** El comprador debe asegurarse de realizar el mantenimiento preventivo en los intervalos recomendados por Inbiodroid, únicamente con técnicos autorizados.
- 4. Exclusión de terceros:** La reclamación debe ser realizada directamente por el comprador y no por terceras personas o empresas.

Exclusiones de la garantía

Esta garantía no será válida en los siguientes casos:

- Uso indebido, alteraciones o modificaciones no autorizadas de los productos.
- Daños causados por accidentes, negligencia o eventos externos como incendios, inundaciones, entre otros.
- Intervenciones o reparaciones realizadas por personas no autorizadas por Inbiodroid.
- La garantía quedará invalidada si los sellos o etiquetas de seguridad colocados por Inbiodroid presentan rupturas, han sido removidos o muestran evidencia de manipulación no autorizada.

Procedimiento para reclamaciones

En caso de requerir el servicio de garantía, el comprador deberá:

1. Contactar a Inbiodroid a través del correo electrónico o número de contacto provistos.
2. Proporcionar evidencia de la falla, como fotos o videos, así como el número de serie del producto y el comprobante de compra.
3. Permitir que el equipo técnico de Inbiodroid realice la inspección necesaria para validar la garantía.

Asesoría técnica

El período de **asesoría técnica gratuita** cubre los primeros **tres meses** a partir de la entrega de los productos. Durante este tiempo, el comprador podrá solicitar orientación sobre el uso, mantenimiento o configuración de los exoesqueletos a través de los canales de contacto de Inbiodroid.

Agradecemos su confianza en Inbiodroid y reiteramos nuestro compromiso de ofrecer productos y servicios de calidad.

Sobre el Exo-Kineos

Es un sistema que permite medir el esfuerzo muscular y la cinemática del movimiento en la articulación. Integrando sensores que miden la actividad muscular junto con encoders articulares que cuantifican con precisión el ángulo y la velocidad del movimiento realizado.

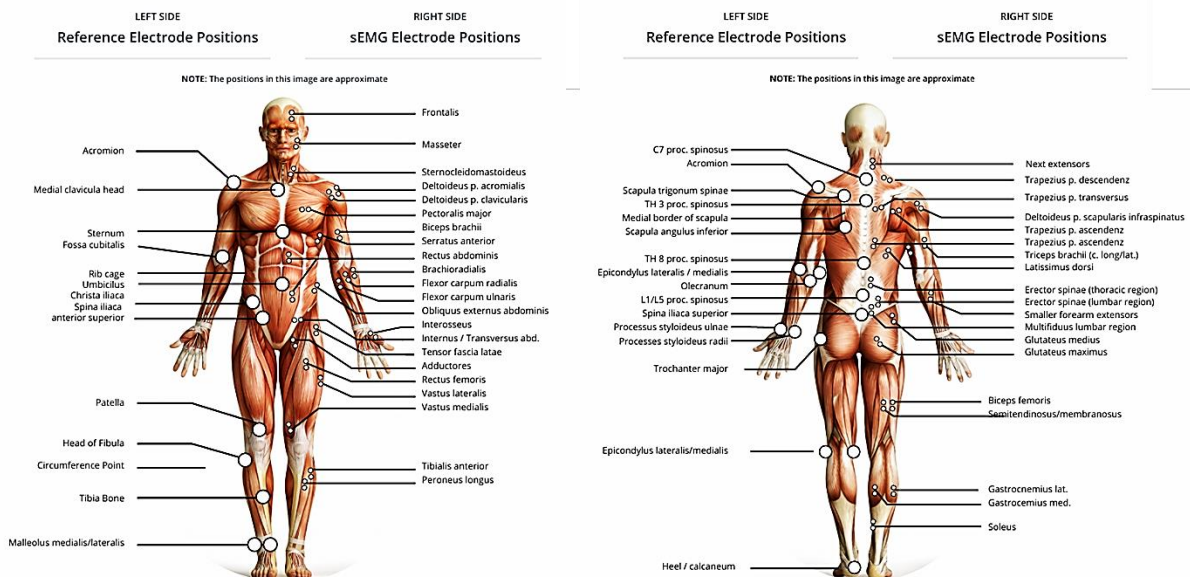
Medición de la actividad muscular

La actividad muscular se mide mediante el potencial eléctrico del músculo, comúnmente conocido como electromiografía de superficie (EMG). Cuando el cerebro le indica al músculo que se flexione, envía una señal eléctrica para que comience a reclutar unidades motoras.

Cuanto más se flexiona, más unidades motoras se reclutan para generar mayor fuerza muscular. Cuanto mayor es el número de unidades motoras, mayor es la actividad eléctrica del músculo. Un sensor EMG analiza esta actividad eléctrica y emite una señal analógica que representa la fuerza con la que se flexiona el músculo.

Colocación de los electrodos

La correcta colocación y orientación de los electrodos es esencial para obtener señales consistentes y de calidad. Para obtener la mejor señal posible, se deben colocar los electrodos en la parte central del músculo objetivo, entre la zona de inervación más cercana y la unión miotendinosa (unión del músculo al tendón), donde las fibras musculares son más densas. En cuanto a la orientación, los electrodos deben formar una línea longitudinalmente paralela a las fibras musculares. Esto garantiza que las superficies de detección capten la actividad de las mismas fibras musculares, generando una señal más coherente y de mejor calidad.



Partes y funcionamiento

Unidad de sujeción ergonómica

El Exo-Kineos cuenta con dos unidades de sujeción ergonómica, una para la parte superior y otra para la parte inferior del cuerpo.

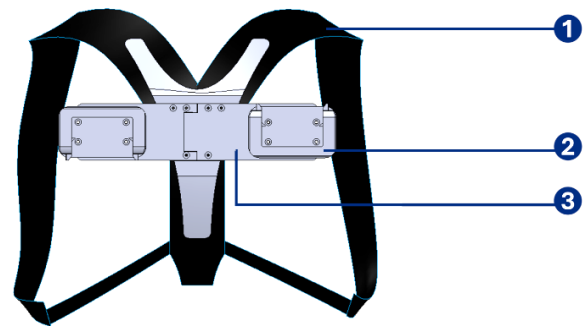
Extremidad superior / Torso

La unidad de sujeción ergonómica para la parte superior del torso fue diseñada para proporcionar estabilidad en la región escapular y torácica alta. Contribuye a mantener una postura alineada y facilita la integración para el Exo-Kineos.

Su estructura favorece la comodidad durante periodos prolongados de uso, gracias al empleo de materiales acolchados y transpirables que minimizan los puntos de presión.

Partes

1	Unidad de sujeción ergonómica de parte superior
2	Conectores
3	Soportes de conectores



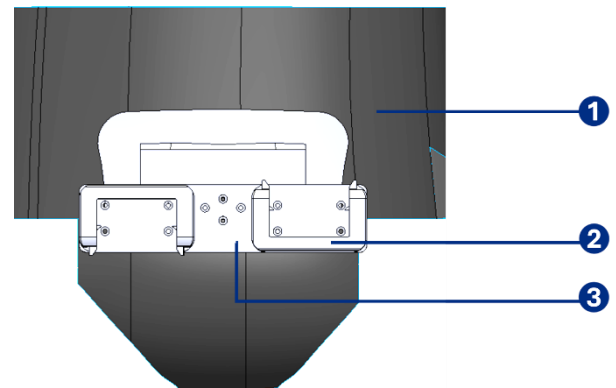
Extremidad inferior / Cadera

La unidad de sujeción ergonómica para la parte inferior del torso fue diseñada para proporcionar soporte estructural a la zona lumbar. Combina las características de una faja de compresión lumbar con la estabilidad de un arnés, permitiendo un ajuste firme pero cómodo alrededor de la cintura y la cadera para la integración del Exo-Kineos.

Está compuesta por una banda envolvente de materiales flexibles y transpirables, con correas inferiores que aseguran un anclaje eficiente sin restringir el rango de movimiento de las extremidades inferiores.

Partes

1	Faja de soporte lumbar
2	Conectores
3	Soportes de conectores



Exo-Kineos EK

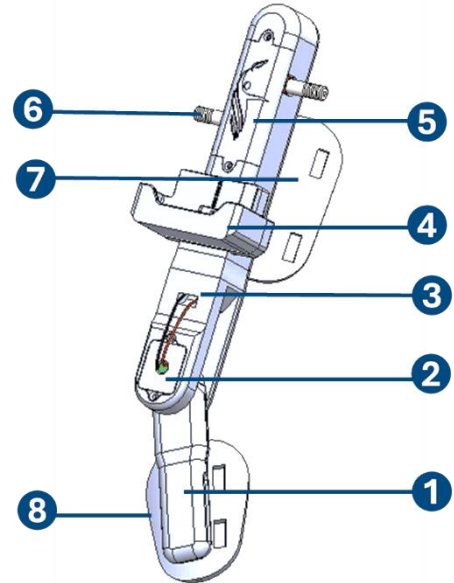
El Exo-Kineos EK es un exoesqueleto de evaluación muscular para segmento brazo-antebrazo o pierna-rodilla.

Es un dispositivo biomecatrónico diseñado para colocarse en la región del brazo-antebrazo o pierna-rodilla, con el objetivo de medir el esfuerzo muscular y la cinemática del movimiento en la articulación.

Está equipado con sensores electromiográficos (EMG) que registran la activación de los músculos flexores y extensores, así como encoders que cuantifican con precisión los ángulos de flexión y extensión y la velocidad de movimiento.

Partes

1	1er eslabón
2	Cápsula del 1er encoder
3	2do eslabón
4	Dock
5	Tapa de sensores EMG
6	Salida de sensores EMG
7	Cople ergonómico de sujeción superior
8	Cople ergonómico de sujeción inferior



Exo-Kineos HS

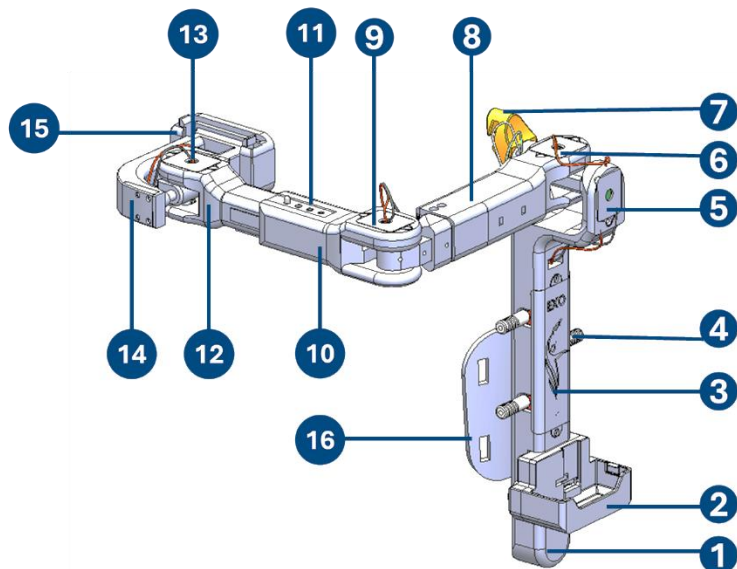
El Exo-Kineos HS es un exoesqueleto de análisis muscular para la articulación del hombro y de la cadera.

Es un dispositivo biomecatrónico diseñado para colocarse sobre hombro-brazo o sobre cadera-pierna del usuario, cuya función principal es medir la actividad muscular y el movimiento articular del hombro y de la cadera.

Integra sensores electromiográficos (EMG) para registrar en tiempo real la activación de los músculos, junto con encoders articulares que cuantifican con precisión el ángulo y la velocidad de las articulaciones involucradas.

Partes

1	1er eslabón
2	Dock
3	Tapa para los Sensores EMG
4	Salida de Sensores EMG
5	Cápsula del 1er encoder
6	Cápsula del 2do encoder
7	Cople de sujeción (gancho)
8	2do eslabón / 3er encoder
9	Cápsula del 4to encoder
10	3er eslabón
11	Botón de posición
12	4to eslabón
13	Cápsula del 5to encoder
14	Cápsula del 6to encoder
15	Cople modular
16	Cople ergonómico de sujeción



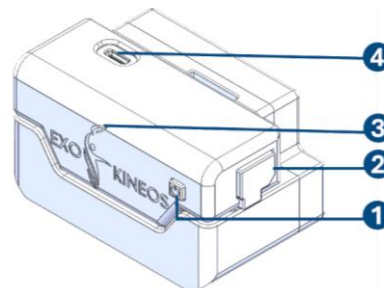
Módulo de Control



El Módulo de Control es el encargado de la detección del Exo-Kineos, la identificación de si el exoesqueleto conectado es el modelo HS o el EK y de la transmisión de datos.

Partes y funcionamiento

1	Botón de encendido
2	Botones de sujeción
3	Led de estado
4	Puerto USB-C



1. Botón de encendido: tiene 3 funciones:

- Sí el **Módulo de Control** se encuentra **encendido**:
 - Presionar 1 vez para indicar el porcentaje de la batería.
 - Presionar 2 veces para entrar a calibración del Exo-Kineos.
 - Mantener pulsado durante 2 segundos para apagar el Módulo.
- Sí el **Módulo de Control** se encuentra **apagado**:
 - Presionar 1 vez para encender el Módulo.

2. Botón de sujeción: se presionan para conectar y desconectar el Módulo de Control al Exo-Kineos EK o HS.

3. **Puerto USB-C:** es el puerto de carga.
4. **Led de estado:** indica al usuario el estado actual del sistema y también indica el nivel de batería.

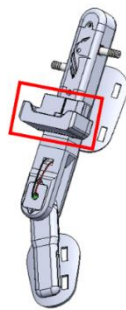
Estados y modos del Led de estado

Estado	Uso	Secuencia	Color
Espera	Se encuentra esperando a que se conecte la aplicación "App Exo-Kineos".	Estático	Azul
Transmisión de datos	Se inicia la transmisión de datos del Exo-Kineos a la aplicación.	Estático	Azul
Calibración	El usuario debe estar en posición "Home" para iniciar la calibración del Exo-Kineos HS o Exo-Kineos EK. Este estado dura aproximadamente 2 segundos.	Estático	Rosa

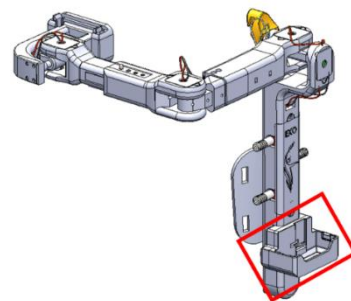
Armado del Exo-Kineos

Módulo de Control

1. Identificar el DOCK en el Exo-Kineos por utilizar.

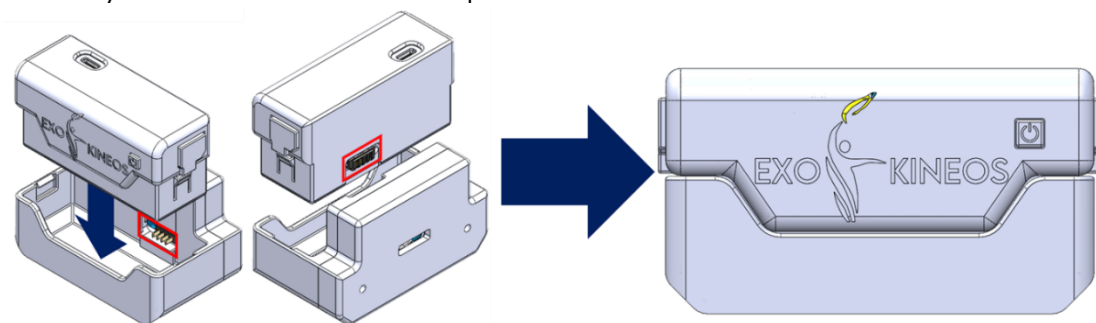


Exo-Kineos EK

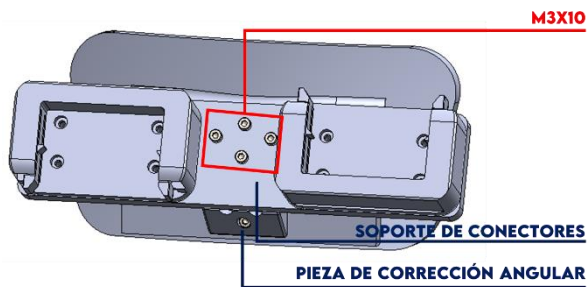


Exo-Kineos HS

2. Colocar el Módulo de Control en el DOCK para que los pines de conexión se conecten y el Módulo de Control pueda identificar al Exo-Kineos seleccionado.

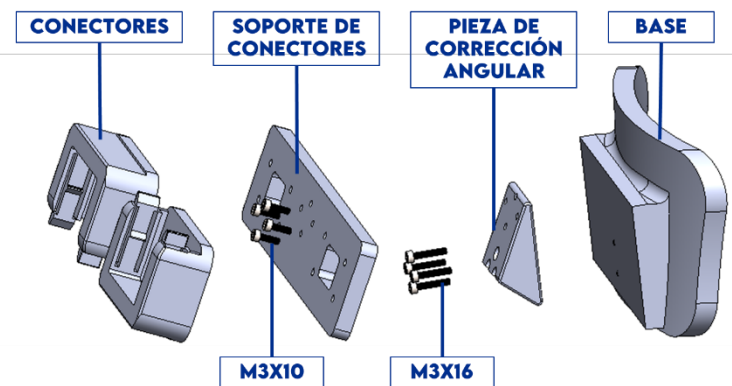


Unidad de sujeción ergonómica Extremidad inferior / Cadera

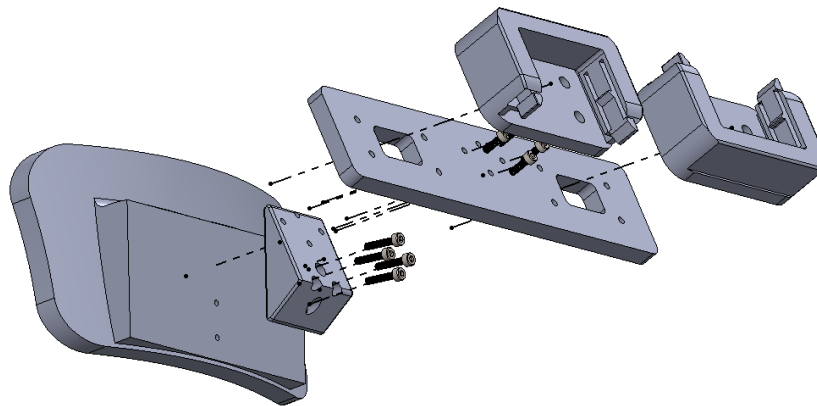


Para garantizar que los datos registrados por los encoders sean precisos y que representen con fidelidad los ángulos articulares, la **unidad de sujeción inferior** incorpora una **pieza intercambiable de corrección angular**. Esta pieza permite compensar variaciones morfológicas entre usuarios, asegurando que el Exo-Kineos mantenga una **orientación ortogonal (90°)** respecto al plano de referencia, sin importar la anatomía del usuario.

Para hacer esto es necesario primero quitar los **4 tornillos M3x10** para poder separar el soporte de los conectores de la pieza de corrección angular, no es necesario quitar los conectores. Cuando la pieza de corrección angular esté descubierta se tendrá acceso a otros **4 tornillos M3x16**, estos son los que sujetan la pieza de corrección angular a la base, estos también deberán ser removidos para liberar la pieza y que pueda ser intercambiada por la de tamaño correcto.

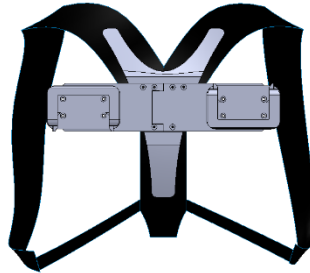


Para volverlo a armar se acomodará la pieza de corrección angular, con la cara mas corta orientada hacia abajo, y se colocaran los 4 tornillos M3x16, luego se colocará el soporte de los conectores y se sujetara con los 4 tornillos M3x10 a la pieza de sujeción angular.

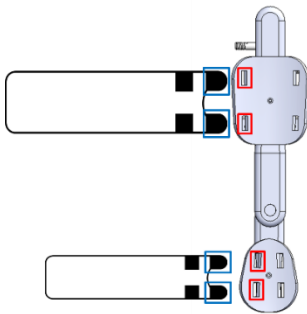


Exo-Kineos EK

Identificar cual es el área que se desea monitorear, si es en la parte superior o si es en la parte inferior. Si es en la parte superior es necesario la unidad de sujeción del torso, pero para la parte inferior no es necesario la unidad de sujeción.

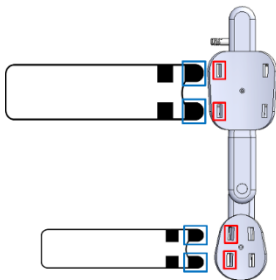


Miembro superior



Colocar las cintas de sujeción para brazo y antebrazo en el cople ergonómico de sujeción del Exo-Kineos EK, las cintas para el brazo irán en el cople ergonómico superior y las cintas para el antebrazo irán en el cople ergonómico inferior. Se deberá meter las pestañas de las cintas de sujeción (recuadro azul) a las ventanas del cople ergonómico de sujeción del Exo-Kineos EK (recuadro rojo), después cerrando las pestañas con el velcro de estas.

Miembro inferior



Colocar las cintas de sujeción para pierna y brazo en el cople ergonómico de sujeción del Exo-Kineos EK, las cintas para la pierna irán en el cople ergonómico superior y las cintas para el brazo irán en el cople ergonómico inferior.

Las cintas para la pierna se colocarán en el muslo del usuario y las del brazo se colocarán por debajo de la rodilla.

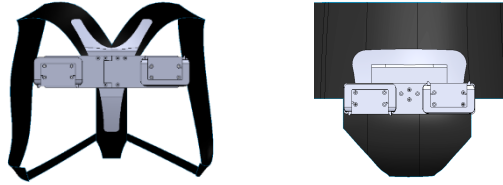
Se deberán insertar las pestañas de las cintas de sujeción (recuadro azul) a las ventanas del cople ergonómico de sujeción del Exo-Kineos EK (recuadro rojo), después cerrando las pestañas con el velcro de estas.

Exo-Kineos HS

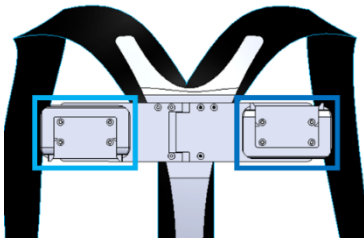
Colocar las cintas de sujeción para pierna o brazo en el cople ergonómico de sujeción del Exo-Kineos HS, metiendo las pestañas de las cintas de sujeción (recuadro azul) a las ventanas del cople ergonómico de sujeción del Exo-Kineos HS (recuadro rojo), después cerrando las pestañas con el velcro de estas.



Identificar cual es el área que se desea monitorear, si es en la parte superior o si es en la parte inferior y tomar la unidad de sujeción correspondiente.



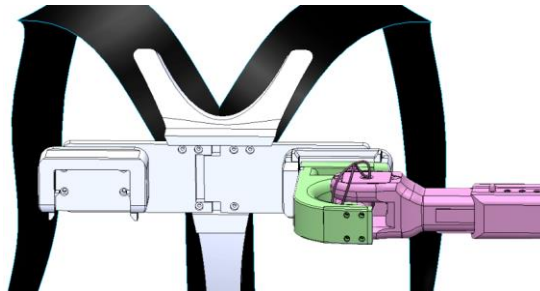
Miembro superior



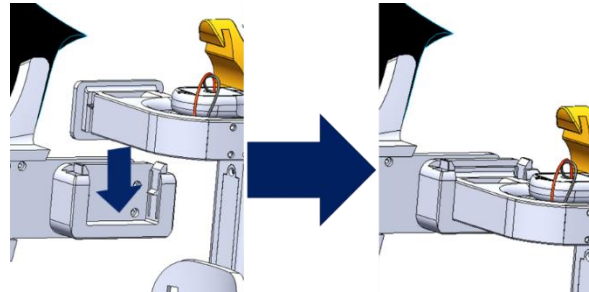
Seleccionar la extremidad superior que se desea monitorear: izquierda (indicada con recuadro azul claro) o derecha (indicada con recuadro azul oscuro).

Extremidad Derecha

1. Si se desea colocar el Exo-Kineos HS para la articulación del hombro derecho se deberá conectar el Cople modular del Exo-Kineos HS con el conector derecho de la unidad de sujeción ergonómica del torso.
2. Manejar con cuidado el Exo-Kineos HS para que el 3er eslabón del exoesqueleto (sección rosa) este paralelo al soporte de los conectores de la unidad de sujeción ergonómica, los botones de sujeción deben de quedar volteando hacia abajo. La curvatura de la pieza donde se encuentra la cápsula del 6to encoder quede orientada hacia el centro de la espalda (sección verde), poniendo atención a que el cople de sujeción (gancho) quede hacia arriba. Como se muestra en la siguiente imagen.

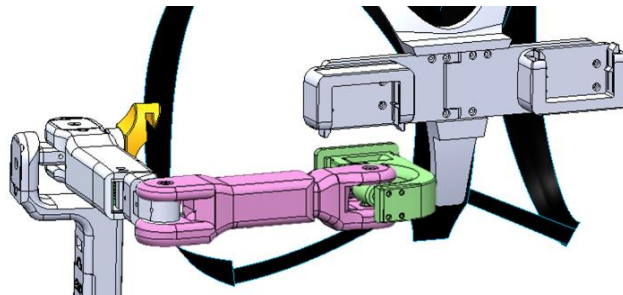


3. Atorar el cople de sujeción (gancho) en la trabilla de la Unidad de sujeción.
4. Deslizar el Cople modular el Exo-Kineos HS por encima del conector de la Unidad de sujeción. Se debe escuchar un clic cuando el Cople modular este correctamente en su sitio.

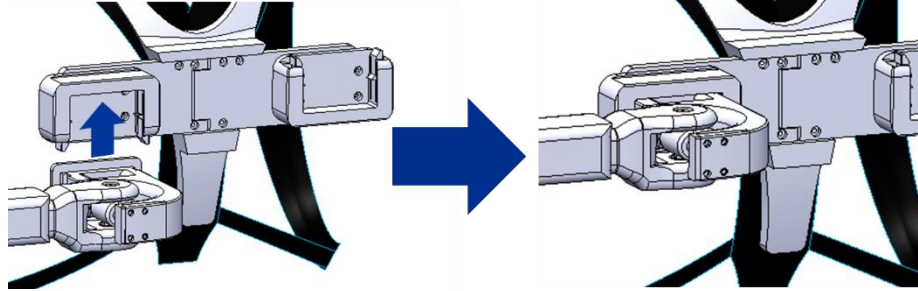


Extremidad Izquierda

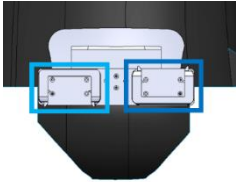
1. Si se desea colocar el Exo-Kineos HS para la articulación del hombro izquierdo se deberá conectar el Cople modular del Exo-Kineos HS con el conector izquierdo de la unidad de sujeción ergonómica.
2. Manejar con cuidado el Exo-Kineos HS para que el 3er eslabón del exoesqueleto (sección rosa) esté paralelo al soporte de los conectores de la unidad de sujeción ergonómica, los botones de sujeción deben de quedar volteando hacia abajo. La curvatura de la pieza donde se encuentra la cápsula del 6to encoder quede orientada hacia el centro de la espalda (sección verde), poniendo atención a que el cople de sujeción (gancho) quede hacia arriba. Como se muestra en la siguiente imagen.



3. Atorar el cople de sujeción (gancho) en la trabilla de la Unidad de sujeción.
4. Deslizar el Cople modular el Exo-Kineos HS por debajo del conector de la Unidad de sujeción. Se debe escuchar un clic cuando el Cople modular esté correctamente en su sitio.



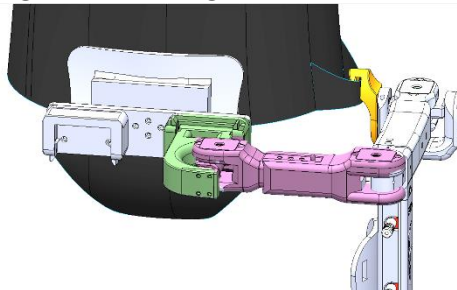
Miembro inferior



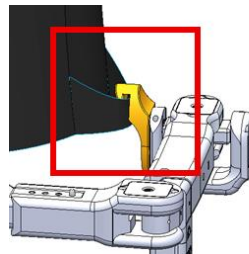
Seleccionar la extremidad superior que se desea censar: izquierda (indicada con recuadro azul claro) o derecha (indicada con recuadro azul oscuro).

Extremidad Derecha

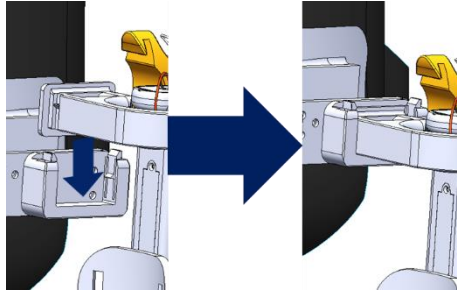
1. Si se desea colocar el Exo-Kineos HS para la articulación derecha de la cadera se deberá conectar el Cople modular del Exo-Kineos HS con el conector derecho de la unidad de sujeción ergonómica.
2. Manejar con cuidado el Exo-Kineos HS para que el 3er eslabón del exoesqueleto (sección rosa) esté paralelo al soporte de los conectores de la unidad de sujeción ergonómica, los botones de sujeción deben de quedar volteando hacia arriba. La curvatura de la pieza donde se encuentra la cápsula del 6to encoder quede orientada hacia el centro de la cadera (sección verde), poniendo atención a que el cople de sujeción (gancho) quede hacia arriba. Como se muestra en la siguiente imagen.



3. Atorar el cople de sujeción (gancho) en la trabilla de la Unidad de sujeción.

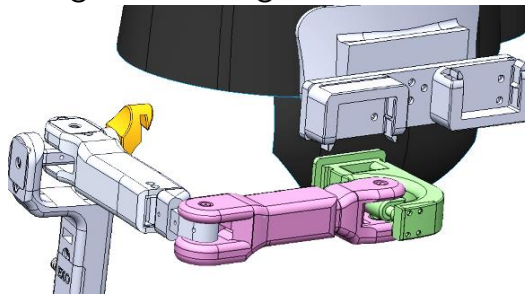


4. Deslizar el Cople modular el Exo-Kineos HS por encima del conector de la Unidad de sujeción. Se debe escuchar un clic cuando el Cople modular esté correctamente en su sitio.

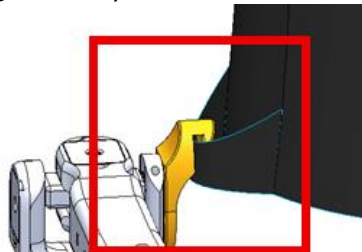


Extremidad Izquierda

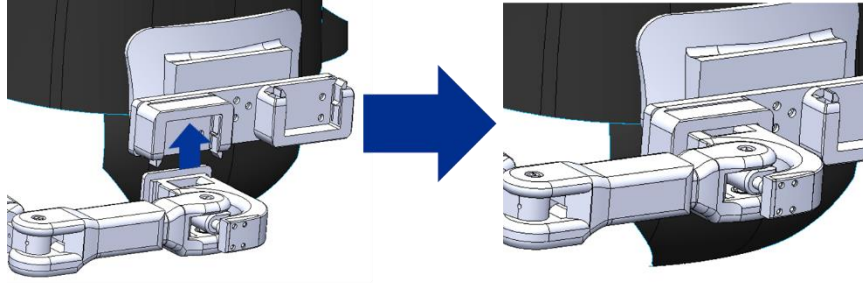
1. Si se desea colocar el Exo-Kineos HS para la articulación izquierda de la cadera se deberá conectar el Cople modular del Exo-Kineos HS con el conector izquierdo de la unidad de sujeción ergonómica.
2. Manejar con cuidado el Exo-Kineos HS para que el 3er eslabón del exoesqueleto (sección rosa) esté paralelo al soporte de los conectores de la unidad de sujeción ergonómica, los botones de sujeción deben de quedar volteando hacia abajo. La curvatura de la pieza donde se encuentra la cápsula del 6to encoder quede orientada hacia el centro de la cadera (sección verde), poniendo atención a que el cople de sujeción (gancho) quede hacia arriba. Como se muestra en la siguiente imagen.



3. Atorar el cople de sujeción (gancho) en la trabilla de la Unidad de sujeción.



4. Deslizar el Cople modular el Exo-Kineos HS por debajo del conector de la Unidad de sujeción. Se debe escuchar un clic cuando el Cople modular esté correctamente en su sitio.



Colocarse (Vestir) y usar el Exo-Kineos

Exo-Kineos EK

Miembro superior

Para monitorear los movimientos del codo derecho o izquierdo.

1. Colocarle al usuario la unidad de sujeción del torso. Ajustar las cintas del chaleco y pegar el final de las cintas a la unidad con el velcro.



2. Tomar ambos extremos de la correa frontal ajustable, ubicados a la altura del pecho y cerrar el broche hasta escuchar un clic. Una vez cerrado el broche, ajuste la longitud de la correa jalando de los extremos libres, de modo que el chaleco quede firme sobre el torso, para evitar que la unidad de sujeción se mueva hacia atrás.



3. Colocar el módulo de control en el DOCK del Exo-Kineos EK.
4. Colocar el cople de sujeción (gancho) del Exo-Kineos EK en la correa ajustable del lado derecho/izquierdo de la unidad de sujeción del torso.



Correa ajustable



Exo-Kineos EK en la correa ajustable

5. Ajustar las cintas de sujeción en el brazo derecho/izquierdo del usuario. La cinta del brazo colocada en el cople ergonómico superior debe ir en la parte lateral del músculo bíceps y la cinta del antebrazo colocada en el cople ergonómico inferior irá por debajo del codo.
6. Verificar que la curvatura del 2do eslabón quede a la altura del codo. Si se encuentra más abajo del codo, será necesario disminuir el tamaño de la correa ajustable para elevar el Exo-Kineos EK.



Usuario en posición "L"

7. Colocar los electrodos en los músculos seleccionados. Son 2 electrodos por músculo más el electrodo de referencia, dando un total de 6 electrodos.
8. Conectar los cables a las salidas de los sensores del Exo-Kineos EK y luego estos a los electrodos. El conector negro es el que debe de ir al electrodo de referencia, este debe estar en un hueso cercano al área que se va a monitorear. Los otros dos conectores (rojo y blanco) deben de estar en el músculo que se va a monitorear, los electrodos se deben de conectar con poca distancia entre sí.
9. Encender el Módulo de control.
10. Conectar la computadora por Bluetooth con el Exo-Kineos y abrir la aplicación.
11. Seleccionar "Codo derecho" o "Codo izquierdo".
12. Indicar al usuario mantener la posición "Home" y calibrar el Exo-Kineos EK.



Usuario en posición "Home"

13. Iniciar guardado de datos cuando se inicie el monitoreo y finalizar el guardado para exportar los datos en un archivo CSV.

Miembro inferior

Para monitorear los movimientos de la rodilla derecha o izquierda.

1. Colocar el Módulo de control en el DOCK del Exo-Kineos EK.
2. Sujetar el Exo-Kineos EK y ajustar las cintas de sujeción en la pierna derecha/izquierda del usuario. La cinta de la pierna colocada en el cople ergonómico superior debe ir en el muslo y la cinta del brazo colocada en el cople ergonómico inferior irá por debajo de la rodilla.
3. Verificar que la curvatura del 2do eslabón quede a la altura de la rodilla.



Usuario en posición "L"

4. Colocar los electrodos en los músculos seleccionados. Son 2 electrodos por músculo más el electrodo de referencia, dando un total de 6 electrodos.
5. Conectar los cables a las salidas de los sensores del Exo-Kineos EK y luego estos a los electrodos. El conector negro es el que debe de ir al electrodo de referencia, este debe estar en un hueso cercano al área que se va a monitorear. Los otros dos conectores (rojo y blanco) deben de estar en el músculo que se va a monitorear, los electrodos se deben de conectar con poca distancia entre sí.
6. Encender el Módulo de control.
7. Conectar la computadora por Bluetooth con el Exo-Kineos y abrir la aplicación.
8. Seleccionar "Rodilla derecha" o "Rodilla izquierda".
9. Indicar al usuario mantener la posición "Home" y calibrar el Exo-Kineos EK.



Usuario en posición "Home"

10. Iniciar guardado de datos cuando se inicie el monitoreo y finalizar el guardado para exportar los datos en un archivo CSV.

Exo-Kineos HS

El armado del Exo-Kineos y la forma de colocación es la misma, solo especificando ciertos puntos sobre cómo ponerse de manera correcta y aclarando el orden correcto y completo sobre la colocación.

Miembro superior

Para monitorear los movimientos del hombro derecho o izquierdo.

1. Colocarle al usuario la unidad de sujeción del torso. Ajustar las cintas del chaleco y pegar el final de las cintas a la unidad con el velcro.



2. Tomar ambos extremos de la correa frontal ajustable, ubicados a la altura del pecho y cerrar el broche hasta escuchar un clic. Una vez cerrado el broche, ajuste la longitud de la correa jalando de los extremos libres, de modo que el chaleco quede firme sobre el torso, para evitar que la unidad de sujeción se mueva hacia atrás.



3. Colocar el Módulo de Control en el DOCK del Exo-Kineos EK.

4. Colocar el cople de sujeción (gancho) del Exo-Kineos EK en la correa ajustable del lado derecho/izquierdo de la unidad de sujeción del torso.



Correa ajustable



Exo-Kineos EK en la correa ajustable

5. Verificar la correcta orientación de los eslabones explicada en la sección [“Armado del Exo-Kineos, miembro superior, extremidad derecha, punto 2”](#) o [“Armado del Exo-Kineos, miembro superior, extremidad izquierda, punto 2”](#) según corresponda.
6. Ensamblar el Cople modular del Exo-Kineos HS. En el caso del **hombro derecho** deslizar el Cople modular **por encima** del conector de la Unidad de sujeción. Y en el caso del **hombro izquierdo** deslizar el Cople modular **por debajo** del conector de la Unidad de sujeción. Se debe escuchar un clic cuando el cople modular esté correctamente en su sitio.
7. Ajustar las cintas de sujeción en el brazo derecho/izquierdo por encima del codo.
8. Ajustar el botón de posición del Exo-Kineos HS buscando que el 2do y 3er eslabón tengan un ángulo entre ellos de 90°.



9. Colocar los electrodos en los músculos seleccionados. Son 2 electrodos por músculo más el electrodo de referencia, como se utilizarán 3 sensores será un total de 9 electrodos.
10. Conectar los cables a las salidas de los sensores del Exo-Kineos EK y luego estos a los electrodos. El conector negro es el que debe de ir al electrodo de referencia, este debe estar en un hueso cercano al área que se va a monitorear. Los otros dos conectores (rojo y blanco) deben de estar en el músculo que se va a monitorear, los electrodos se deben de conectar con poca distancia entre sí.

11. Encender el Módulo de Control.
12. Conectar la computadora por Bluetooth con el Exo-Kineos y abrir la aplicación.
13. Seleccionar "Hombro derecho" o "Hombro izquierdo".
14. Indicar al usuario mantener la posición "Home" y calibrar el Exo-Kineos EK.



Usuario en posición "Home"

15. Iniciar guardado de datos cuando se inicie el monitoreo y finalizar el guardado para exportar los datos en un archivo CSV.

Miembro inferior

Para monitorear los movimientos de la articulación derecha e izquierda de la cadera.

1. Colocarle al usuario la unidad de sujeción de la cadera. Ajustar las cintas de la faja y pegar el final de las cintas a la unidad con el velcro.
2. Tomar ambos extremos de la correa frontal ajustable, ubicados en la parte frontal y posterior de la faja y cerrar ambos broches, hasta escuchar un clic.



3. Colocar las cintas de sujeción para pierna en el Exo-Kineos HS. Verificar que el tamaño sea el correcto.
4. Colocar el Módulo de Control en el DOCK del Exo-Kineos HS.
5. Atorar el cople de sujeción (gancho) en la trabilla del lado derecho de la Unidad de sujeción para la cadera.



6. Verificar la correcta orientación de los eslabones explicada en la sección [“Armado del Exo-Kineos, miembro inferior, extremidad derecha, punto 2”](#) o [“Armado del Exo-Kineos, miembro inferior, extremidad izquierda, punto 2”](#) según corresponda.
7. Deslizar el Cople modular del Exo-Kineos HS por encima del conector de la Unidad de sujeción. Se debe escuchar un clic cuando el Cople modular esté correctamente en su sitio.
8. Ensamblar el Cople modular del Exo-Kineos HS. En el caso de la **articulación derecha de la cadera** deslizar el Cople modular **por encima** del conector de la Unidad de sujeción. Y en el caso de la **articulación izquierda de la cadera** deslizar el Cople modular **por debajo** del conector de la Unidad de sujeción. Se debe escuchar un clic cuando el cople modular esté correctamente en su sitio.
9. Ajustar las cintas de sujeción en la pierna derecha del usuario.
10. Ajustar el botón de posición del Exo-Kineos HS buscando que el 2do y 3er eslabón tengan un ángulo entre ellos de 90°.
11. Colocar los electrodos en los músculos seleccionados. Son 2 electrodos por músculo más el electrodo de referencia, como se utilizarán 3 sensores será un total de 9 electrodos.
12. Conectar los cables a las salidas de los sensores del Exo-Kineos EK y luego estos a los electrodos. El conector negro es el que debe de ir al electrodo de referencia, este debe estar en un hueso cercano al área que se va a monitorear. Los otros dos conectores (rojo y blanco) deben de estar en el músculo que se va a monitorear, los electrodos se deben de conectar con poca distancia entre sí.
13. Encender el Módulo de Control.
14. Conectar la computadora por Bluetooth con el Exo-Kineos y abrir la aplicación.
15. Seleccionar “Cadera derecha” o “Cadera izquierda”.
16. Indicar al usuario mantener la posición “Home” y calibrar el Exo-Kineos EK.



Usuario en posición "Home"

17. Iniciar guardado de datos cuando se inicie el monitoreo y finalizar el guardado para exportar los datos en un archivo CSV.

Encendido del Exo-Kineos

Para poder encender el Módulo de Control del Exo-Kineos es necesario seguir los siguientes pasos:

1. Colocar el Módulo de Control en el Exo-Kineos que se desee usar (HS o EK).
2. Presionar el botón de encendido del Módulo de Control. Automáticamente se verifica si hay algún exoesqueleto conectado. Si no hay ninguno, se apagará. Si se detecta un exoesqueleto, el Led de estado se enciende en azul estático, lo que indica que el dispositivo está en modo de espera, listo para establecer conexión con la aplicación.
3. Cuando se inicia una transmisión de datos entre la aplicación y el dispositivo el Led de estado prende en azul en una secuencia de respiración.

Conexión a la computadora

Para que la aplicación pueda encontrar el Exo-Kineos y recibir sus datos es necesario que en el dispositivo en el que se usará la aplicación se cree una conexión bluetooth con el Exo-Kineos.

- Cuando se encuentra en modo estático se crea una conexión bluetooth de manera automática a la cual se puede conectar con una computadora.
- Después de que se conecte por bluetooth se puede abrir la aplicación y ahí se deberá mostrar el Exo-Kineos que se encuentra conectado.

Calibración del Exo-Kineos

Para que los datos recibidos sean los correctos es necesario calibrar el exoesqueleto.

1. Abrir la aplicación, detectar el Exo-Kineos e ingresar el área que se desea monitorear.

2. Cuando se puedan ver las gráficas en la aplicación el operador debe colocarse en la posición "Home".
3. Presionar dos veces el botón de encendido para calibrar.
4. Los datos mostrados en las gráficas serán ahora los correctos.

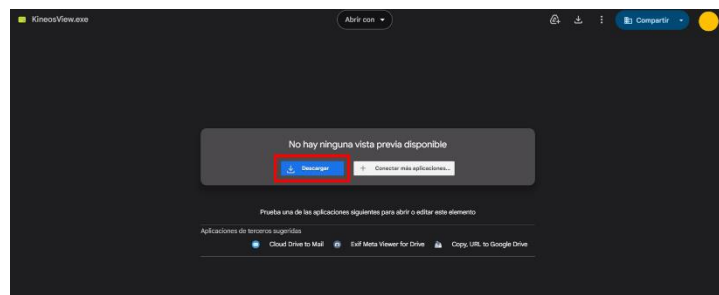
Aplicación Exo View

Exo-View es la aplicación donde se monitorea las señales emitidas por el Exo-Kineos.

Instalación

Para instalar el Exo View dar clic en lo siguiente: [Exo-View.exe](#)

Se mostrará la siguiente ventana en donde se deberá seleccionar "Descargar"



En la siguiente ventana seleccionar "Descargar de todos modos".

Google Drive no puede analizar este archivo en busca de virus.

Este archivo es un ejecutable y podría dañar tu ordenador.

KineosView.exe (80M)

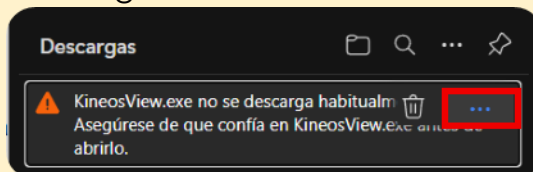
Descargar de todos modos

Se iniciará la descarga desde el navegador.

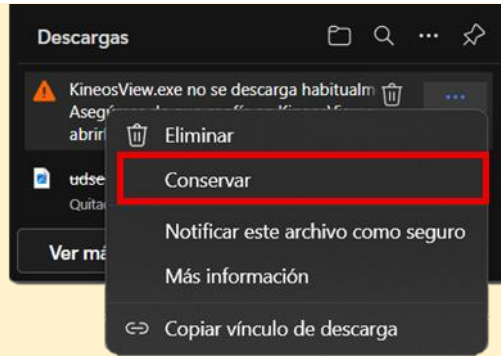


Puede ser posible que el navegador o el dispositivo, al no ser una aplicación certificada por Windows, encuentre la aplicación no confiable o muestre un "Warning", si es así, realizar los siguientes pasos:

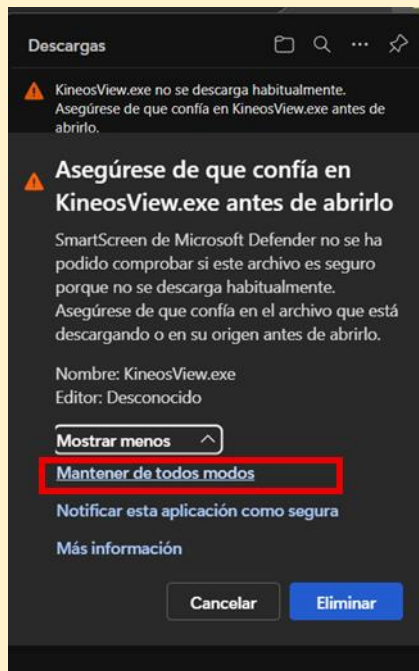
1. Dar clic en los tres puntos que aparecen en la parte lateral de la descarga.




2. Seleccionar la opción de "Conservar".




3. En el mensaje emergente dar clic en el símbolo "Λ" a un costado de la opción "Mostrar más" para expandir. Después dar clic en "Mantener de todos modos".

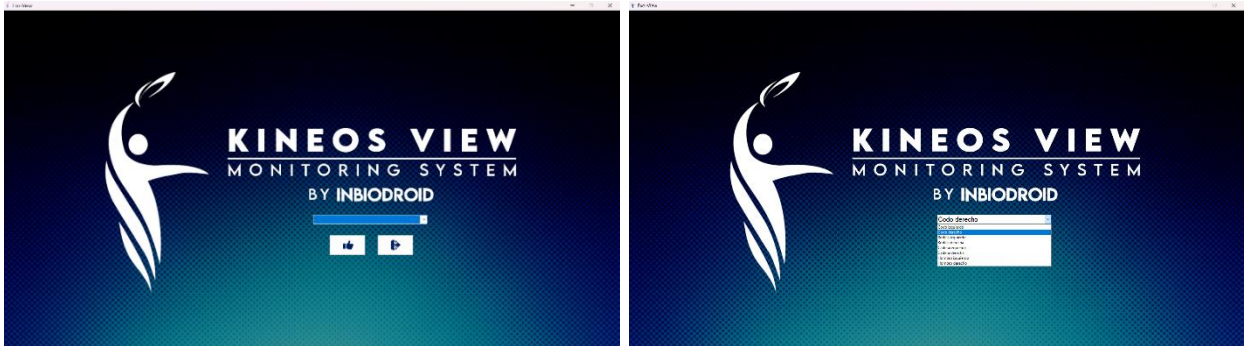


Uso

1. Una vez que se conecte por bluetooth el Exo-Kineos con la computadora con la aplicación, abrir la aplicación con el logo de Inbiodroid. 
2. Al abrir, la aplicación automáticamente buscará conexión con cualquier Exo-Kineos.



3. Cuando encuentre un Exo-Kineos conectado se podrá seleccionar cual es el área que se desea censar. Dar clic en el botón con el símbolo  para confirmar la opción seleccionada.

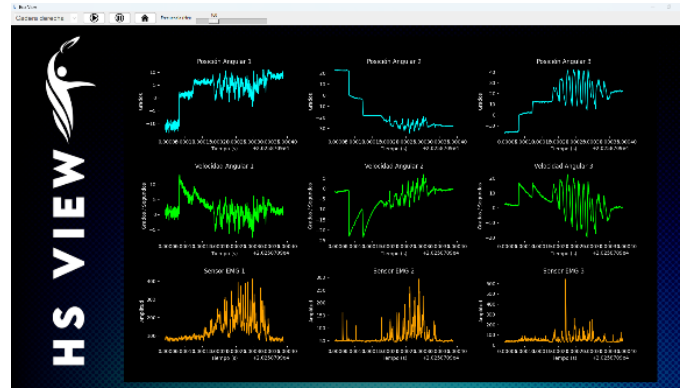






Considerar que el **Exo-Kineos HS** es para el monitoreo de **cadera** y **hombro**, mientras que el **Exo-Kineos EK** es para **rodilla** y **codo**.



Si se selecciona una opción que **no corresponda** al **Exo-Kineos** detectado se mostrará un **mensaje de error**.

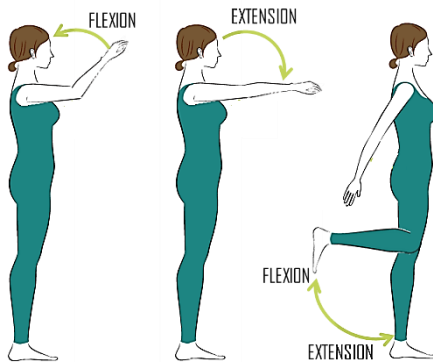
4. Si no se detecta ningún Exo-Kineos la aplicación mostrará un mensaje emergente que pregunta si se desea volver a buscar, si se da clic en el botón de "Si", volverá a buscar al Exo-Kineos, si se da clic en "No" se cerrará la aplicación.
5. Si se selecciona rodilla o codo se mostrarán 4 gráficas, una para "Posición Angular", otro para "Velocidad Angular" y las últimas dos son para las señales de los EMG.
6. Si se selecciona "cadera" u "hombro", se mostrarán 9 gráficas, tres para "Posición Angular", otras tres para "Velocidad Angular" y las últimas tres son para las señales de los EMG.



7. Si se desea salir de la aplicación, se puede simplemente cerrar la ventana o presionar el botón con el símbolo  que se encuentra en la pantalla inicial.
8. Cuando se encuentra en la pantalla con las gráficas se contarán con los botones que se encargan de realizar las acciones:
 - Inicio de almacenamiento de datos . No se puede iniciar otro almacenamiento de datos si no se finaliza el primero.
 - Finalización y descarga de los datos almacenados .
 - Regreso a la pantalla de inicio .

Lectura de los datos de Exo-View EK

Gráfica 1 – Posición Angular

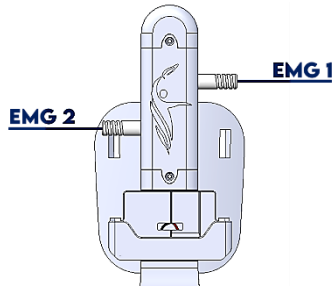


Flexo-extensión del codo/Rodilla: Muestra el ángulo durante el movimiento de flexionar el brazo o la pierna y extender el brazo o la pierna. Los movimientos de flexión se representan en la gráfica de forma positiva y los movimientos de extensión se representan con valores negativos.

Gráfica 2 – Velocidad Angular

Esta gráfica corresponde a la velocidad del movimiento de flexión o extensión del codo o de la rodilla, mostrando qué tan rápido se mueve el eslabón. Los datos se representan en ángulos/segundos.

Gráfica 3 y 4 – EMG



Estas gráficas muestran la señal de los dos sensores EMG. Representan la activación muscular durante cualquier movimiento realizado.

- **Gráfica 3** → Señal del primer EMG.
- **Gráfica 4** → Señal del segundo EMG.

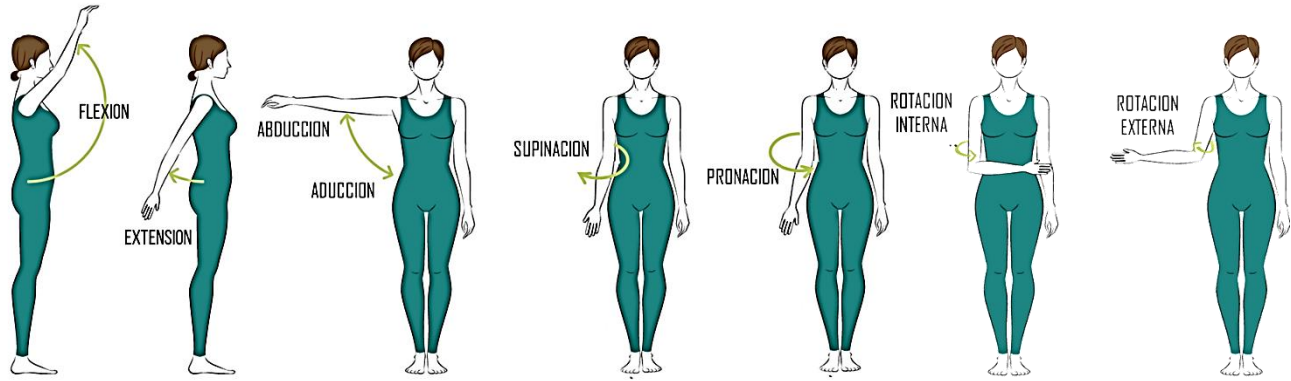
	Gráfica	Movimiento asociado
1	Posición Angular	Flexión y extensión del codo/rodilla
2	Velocidad Angular	Flexión y extensión del codo/rodilla
3	EMG 1	Músculo elegido, señal del 1er EMG
4	EMG 2	Músculo elegido, señal del 2do EMG

Lectura de los datos de Exo-View HS

Fila 1 – Posición Angular (Gráficas 1, 2 y 3)

Estas gráficas muestran la **Posición Angular** de cada uno de los tres eslabones principales del exoesqueleto, cada uno correspondiente a un tipo específico de movimiento:

- **Gráfica 1 → Rotación Interna/Externa del Hombro/Cadera:** Refleja la rotación del brazo/cadera sobre su eje longitudinal, girando hacia dentro (rotación interna/pronación) o hacia fuera (rotación externa/supinación). Los movimientos de supinación se representan en la gráfica con valores positivos y los de pronación se representan con valores negativos.
- **Gráfica 2 → Abducción y Aducción del Hombro/Cadera:** Representa los movimientos de abrir (abducción) y cerrar (aducción) del brazo/cadera lateralmente respecto al cuerpo. Los movimientos de abducción se representan en la gráfica con datos positivos y los movimientos de aducción se representan con datos negativos.
- **Gráfica 3 → Flexo-extensión del Hombro/Cadera:** Muestra el ángulo durante el movimiento de levantar el brazo/pierna hacia adelante (flexión) y bajar el brazo/pierna o moverlo hacia atrás (extensión). Mientras que los movimientos de flexión se representan en la gráfica de forma positiva, los movimientos de extensión se representan con valores negativos.

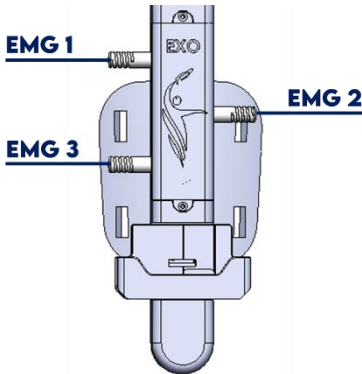


Fila 2 – Velocidad Angular (Gráficas 4, 5 y 6)

Estas gráficas corresponden a la velocidad de los movimientos previamente descritos (gráficas 1 a 3), mostrando qué tan rápido se mueve cada eslabón. Los datos se representan en ángulos/segundos.

- **Gráfica 4** → Velocidad de rotación interna/externa.
- **Gráfica 5** → Velocidad de abducción/aducción.
- **Gráfica 6** → Velocidad de flexo-extensión.

Fila 3 – EMG (Gráficas 7, 8 y 9)



Estas gráficas muestran la señal de los tres sensores EMG. Representan la activación muscular durante cualquier movimiento realizado.

- **Gráfica 7** → Señal del primer EMG.
- **Gráfica 8** → Señal del segundo EMG.
- **Gráfica 9** → Señal del tercer EMG.

	Gráfica	Movimiento asociado
1	Posición Angular 1	Rotación interna / externa
2	Posición Angular 2	Abducción / Aducción
3	Posición Angular 3	Flexo-extensión
4	Velocidad Angular 1	Rotación interna / externa
5	Velocidad Angular 2	Abducción / Aducción
6	Velocidad Angular 3	Flexo-extensión
7	EMG 1	Músculo elegido, señal del 1er EMG
8	EMG 2	Músculo elegido, señal del 2do EMG
9	EMG 3	Músculo elegido, señal del 3er EMG

Quitarse el Exo-Kineos

Apagado del Módulo de Control

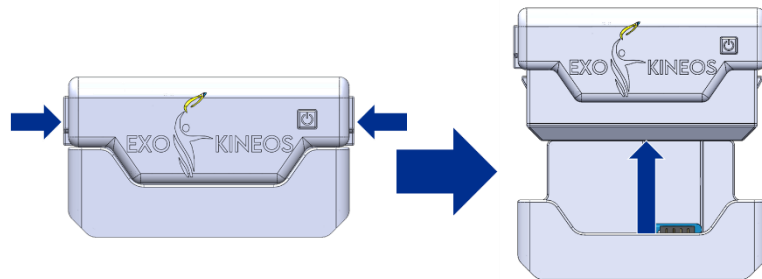
El Módulo de Control se puede apagar o entrar en modo “Sleep” de tres maneras distintas.

1. Al encender al dispositivo lo primero que hace es verificar el estado de batería, que se muestra mediante el Led de estado y si se detecta que la batería está por debajo del 10% el Módulo de Control se apaga automáticamente.
2. Al mantener el botón presionado durante 2 segundos, ya sea en modo espera o en transmisión de datos, apagará el dispositivo.
3. Al desconectarse. Si el Módulo de Control y el sensor Hub están desconectados por más de 10 segundos se apagará automáticamente.
4. Al detectar que el dispositivo no se ha conectado a la computadora en 5 minutos se apagará automáticamente.

Exo-Kineos EK

Miembro superior

1. Apagar el módulo de control.
2. Quitar el módulo de control. Presionar los botones de sujeción y levantar el módulo de control del DOCK del Exo-Kineos EK.

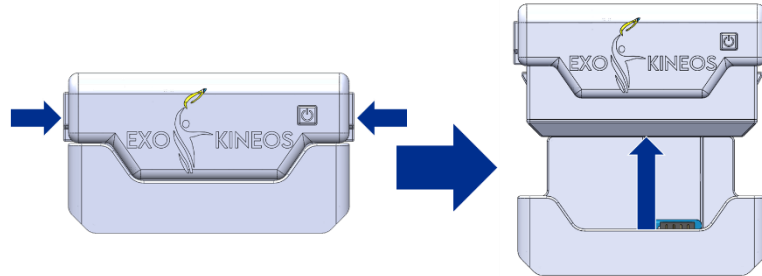


3. Quitar las cintas de sujeción en el brazo derecho o izquierdo del usuario. Iniciando primero por las cintas del antebrazo para seguir con la del brazo.
4. Tomar con la mano opuesta a donde se encuentra colocado el Exo-Kineos EK (por ejemplo, si está en el brazo derecho, sujételo con la mano izquierda). Y con la otra mano sujetar la correa ajustable de la unidad de sujeción del torso.
5. Elevar el Exo-Kineos para liberar el cople de sujeción (gancho) del Exo-Kineos EK que se encuentra en la correa ajustable de la unidad de sujeción del torso.
6. Quitarse la unidad de sujeción, iniciando por desabrochar los broches frontales y luego aflojar las cintas para poderse quitar sin lastimar al usuario.

Miembro inferior

1. Apagar el módulo de control.

2. Quitar el módulo de control. Presionar los botones de sujeción y levantar el módulo de control del DOCK del Exo-Kineos EK.



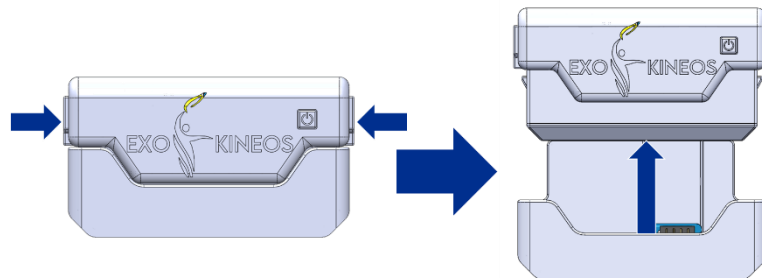
3. Sujetar el Exo-Kineos EK con una mano, mientras la otra quita las cintas en la pierna.
4. Quitar las cintas de sujeción en la pierna derecha o izquierda del usuario. Iniciando primero por la cinta que se encuentra bajo la rodilla para seguir con la del muslo.

Exo-Kineos HS

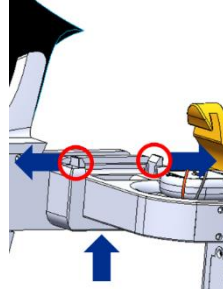
Miembro superior

Para quitarse el Exo-Kineos HS cuando este se encuentra en la parte superior será necesario contar con la ayuda de otra persona.

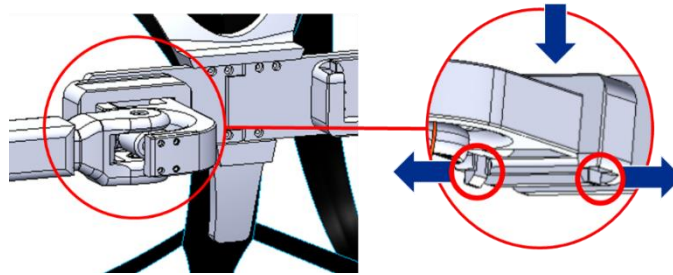
1. Apagar el módulo de control.
2. Quitar el módulo de control. Presionar los botones de sujeción y levantar el módulo del DOCK del Exo-Kineos HS.



3. La persona que ayudará al usuario a quitarse el Exo-Kineos HS para desensamblar el Cople modular del Exo-Kineos HS del conector de la unidad de sujeción deberá:
 - a. **Hombro derecho:** tomar las pestañas del conector y abrirlas con cuidado para deslizar el Cople modular del Exo-Kineos HS **hacia arriba** para desacoplarlo, pero sin sacarlo por completo. Se debe escuchar un clic cuando el cople modular esté desacoplado.



- b. Hombro izquierdo:** tomar las pestañas del conector y abrirlas con cuidado para deslizar el Cople modular del Exo-Kineos HS **hacia abajo** para desacoplarlo, se debe escuchar un clic cuando el cople modular esté desacoplado. La persona deberá sostener el 3er eslabón del Exo-Kineos en lo que el usuario se quita lo demás.

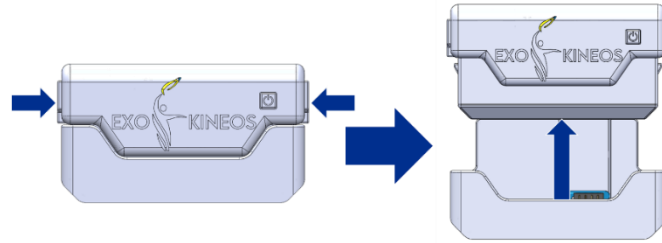


4. Quitar la cinta de sujeción en el brazo derecho/izquierdo del usuario.
5. Tomar con la mano opuesta a donde se encuentra colocado el Exo-Kineos HS (por ejemplo, si está en el brazo derecho, sujételo con la mano izquierda). Y con la otra mano sujetar el 3er eslabón del Exo-Kineos HS.
6. Elevar el Exo-Kineos para liberar el cople de sujeción (gancho) del Exo-Kineos HS que se encuentra en la correa ajustable de la unidad de sujeción del torso y al mismo tiempo elevar el 3er eslabón del Exo-Kineos HS para sacar el cople del conector.
7. Quitarse la unidad de sujeción, iniciando por desabrochar los broches frontales y luego aflojar las cintas para poderse quitar sin lastimar al operador.

Miembro inferior

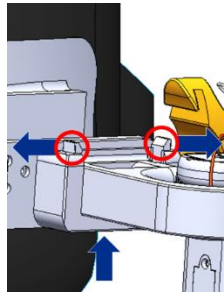
Para quitarse el Exo-Kineos HS cuando este se encuentra en la parte superior será necesario contar con la ayuda de otra persona.

1. Apagar el módulo de control.
2. Quitar el módulo de control. Presionar los botones de sujeción y levantar el módulo del DOCK del Exo-Kineos HS.

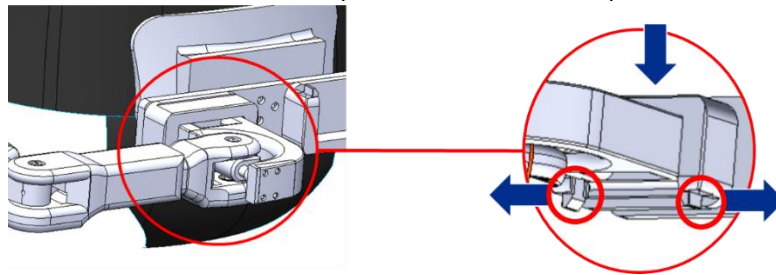


3. La persona que ayudará al usuario a quitarse el Exo-Kineos HS para desensamblar el Cople modular del Exo-Kineos HS del conector de la unidad de sujeción deberá:

- a. **Articulación derecha de la cadera:** tomar las pestañas del conector y abrirlas con cuidado para deslizar el Cople modular del Exo-Kineos HS hacia arriba para desacoplarlo, pero sin sacarlo por completo. Se debe escuchar un clic cuando el cople modular este desacoplado.



- b. **Articulación derecha de la cadera:** tomar las pestañas del conector y abrirlas con cuidado para deslizar el Cople modular del Exo-Kineos HS hacia abajo para desacoplarlo, se debe escuchar un clic cuando el cople modular esté desacoplado. La persona deberá sostener el 3er eslabón del Exo-Kineos en lo que el usuario se quita lo demás.



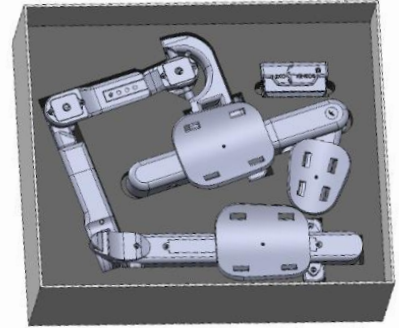
4. Quitar la cinta de sujeción en la pierna derecha del usuario.
5. Tomar con la mano opuesta a donde se encuentra colocado el Exo-Kineos HS (por ejemplo, si está en la pierna derecha, sujételo con la mano izquierda). Y con la otra mano sujetar el 3er eslabón del Exo-Kineos HS.
6. Elevar el Exo-Kineos para liberar el cople de sujeción (gancho) del Exo-Kineos HS que se encuentra en la correa ajustable de la unidad de sujeción del torso.
7. Quitarse la unidad de sujeción, iniciando por desabrochar los broches frontales para después poder despegar el broche de velcro.

Almacenamiento

Conservar el dispositivo en su caja original, debidamente organizado según se indica en la imagen siguiente.

Acomodando primero el Exo-Kineos HS y luego el Exo-Kineos EK, los demás dispositivos no tienen importancia en el orden de acomodo

Guardar en un lugar seco, libre de polvo y con la cara superior de la caja orientada hacia arriba.



Vida útil y tiempo de uso promedio

El tiempo de uso promedio del Exo-Kineos es de 4 horas de uso continuo. La batería del Exo-Kineos dura alrededor de 2 años, después de ese periodo se recomienda cambiar la pila.

La vida útil del exoesqueleto varía según el tipo y la cantidad de uso, el ambiente donde se usa y los procedimientos de mantenimiento detallados en este manual.

El uso diario prolongado y el uso en ambientes hostiles aumentarán el deterioro y desgaste del Exo-Kineos y disminuirán su vida útil.

Batería

Niveles de carga

Para identificar el nivel de carga de la batería se debe presionar el botón 1 vez.

Nivel de carga	Secuencia	Color
100% - 75%	Estático	Verde
74% - 50%	Estático	Amarillo
49% - 25%	Estático	Naranja
24% - 0%	Estático	Rojo

Consideraciones sobre la carga de la batería

1. El dispositivo no se puede usar mientras se está cargando.
2. Fuente de alimentación de 5 volts y de mínimo 1A.
3. Si el dispositivo no está en uso es recomendable cargarlo 1 vez al mes.
4. Si el dispositivo se dejó de usar durante mucho tiempo, hay que conectarlo al cargador para volver a encenderlo.
5. Si se quiere almacenar, se recomienda almacenar con carga completa.
6. Tiempo de carga hora y media.

Desinfección y limpieza

- Retirar las cintas de sujeción y colocarlas en una bolsa para lavado. Lavar a máquina con un detergente suave y agua fría o tibia en el ciclo menos intenso posible. No usar agua caliente.
- El Exo-Kineos HS y el Exo-Kineos EK pueden lavarse a mano con un paño húmedo sin jabón. Tenga cuidado de no mojar ningún cable, sensor o cualquier otro componente electrónico. Otra opción es limpiarlos con una toallita desinfectante.
- Las unidades de sujeción ergonómica tanto de miembro inferior como superior se pueden poner al solar para eliminar malos olores.



Las **unidades de sujeción ergonómica** tanto de miembro inferior como superior **no pueden lavarse ni mojarse** ya que cuentan con tornillos que podrían oxidarse.