

MATE



Exoesqueleto MATE-XT

Rel. 1.0

Manual de uso

CR00758256-es_00/2022.01



Manual de instrucciones

La información contenida en este manual es de propiedad de COMAU S.p.A.

Está prohibida su reproducción, también parcial, sin la autorización escrita previa de COMAU S.p.A.

COMAU se reserva el derecho de modificar, sin previo aviso, las características del producto presentado en este manual.

Copyright © 2008-2022 by COMAU - Publicado con fecha 01/2022

SUMARIO

PRÓLOGO5
Conservación de la documentación	6
Límites sobre el contenido del manual	6
Glosario	6
Abreviaturas	6
Símbolos utilizados en el manual	7
Historial de modificaciones	8
1. GENERALIDADES	9
MATE-XT: exoesqueleto portátil	9
Uso previsto	10
Uso individual del MATE-XT	11
Primer uso de MATE-XT	11
Condiciones ambientales de uso	11
Conservación del MATE-XT	11
Usos no previstos	12
Garantía	12
2. SEGURIDAD	13
Certificación del dispositivo	13
Riesgos residuales	15
3. DESCRIPCIÓN	16
Composición del MATE-XT	16
Interfaz física hombre-robot (pHRi)	17
Grados de libertad pasivos (pDOFs)	18
Torque Generator Box (TGB)	19
Funcionamiento del mecanismo de bloqueo de la Torque Generator Box	20
Bloqueo y desbloqueo del Torque Generator Box	21
Características técnicas	22
4. AJUSTES	23
Elección de la talla de MATE-XT	24
Ajuste del soporte lumbar	25

SUMARIO

Ajuste del ancho de hombros	27
Ajuste de la inclinación del TGB	28
Ajuste del nivel de asistencia	30
5. USO	33
Precauciones de uso	33
Procedimiento de colocación	34
Colocación de las extensiones	41
Extensión del cinturón	41
Ajuste de la hebilla frontal	42
Procedimiento para quitarse el dispositivo	43
6. LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DEL DISPOSITIVO	47
Higienización	47
Limpieza de las partes rígidas	48
Limpieza de las partes de tela	49
Instrucciones de lavado para las partes de tela	49
Procedimiento para retirar las partes de tela	50
Procedimiento para volver a montar las partes de tela	53
Mantenimiento programado	58
Revisión de las partes de tela (pHRI)	58
Revisión de las partes mecánicas (TGB y pDOF)	58
Lista de repuestos	59
7. ELIMINACIÓN DE LAS PIEZAS	62

PRÓLOGO

En este capítulo se tratan los siguientes temas:

- [Conservación de la documentación](#);
- [Límites sobre el contenido del manual](#);
- [Glosario](#);
- [Abreviaturas](#);
- [Símbolos utilizados en el manual](#);
- [Historial de modificaciones](#).

Conservación de la documentación

Toda la documentación suministrada se debe conservar en las inmediaciones de la zona donde se usa MATE-XT, mantener a disposición de todas las personas que lo utilizan y permanecer íntegra durante toda su vida útil.

Límites sobre el contenido del manual

Las imágenes incluidas en el manual de instrucciones tienen la finalidad de representar el producto y pueden variar de lo que realmente se observa en el sistema.

Glosario

EXOESQUELETO	El dispositivo vestible. Entendido en el texto como sinónimo de MATE-XT
DISPOSITIVO	Entendido en el texto como sinónimo de MATE-XT.
USUARIO	Entendido en el texto como la persona que usa MATE-XT.

Abreviaturas

pDOFs	Grados de libertad pasivos
pHRi	Physical Human Robot Interface
SVCH	Substances of very High Concern
TGB	Torque Generator Box

Símbolos utilizados en el manual

A continuación se indican los símbolos que representan: **ADVERTENCIAS**, **ATENCIÓN** y **NOTAS** y su significado.



Este símbolo indica procedimientos de funcionamiento, información técnica y precauciones que, si no se respetan y/o ejecutan correctamente, pueden causar lesiones al personal.



Este símbolo indica procedimientos de funcionamiento, información técnica y precauciones que si no se respetan y/o ejecutan correctamente pueden causar daños a los equipos.



Este símbolo indica procedimientos de funcionamiento, información técnica y precauciones que resulta importante destacar.



Este símbolo advierte sobre la eliminación de los materiales según la Directiva RAEE (Directiva sobre Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos).

Historial de modificaciones

En la siguiente tabla se muestra la cronología de las versiones del Manual con sus respectivas modificaciones y mejoras realizadas.

Fecha	Edición del Manual	Contenidos
2021/03	00/2021.03	Primera versión del manual
2021/09	00/2021.09	Se agregó la talla S
2022/01	00/2022.01	Correcciones menores

1. GENERALIDADES

En este capítulo se tratan los siguientes temas:

- [MATE-XT: exoesqueleto portátil](#);
- [Uso previsto](#);
- [Uso individual del MATE-XT](#);
- [Primer uso de MATE-XT](#);
- [Condiciones ambientales de uso](#);
- [Conservación del MATE-XT](#);
- [Usos no previstos](#);
- [Garantía](#).

1.1 MATE-XT: exoesqueleto portátil

El dispositivo denominado MATE es un exoesqueleto portátil pasivo (sin motores), diseñado para ayudar a los miembros superiores del usuario en movimientos de flexo-extensión para actividades de elevación de objetos.

Es un dispositivo, tipo prenda de vestir, hecho para ajustarse a tres partes diferentes del cuerpo: espalda, cintura y brazo

Fig. 1.1 - Ejemplo de movimiento de flexo-extensión del hombro



Las instrucciones que contiene este manual son suficientes para asegurar al cliente el uso correcto del dispositivo.

Leer atentamente el manual antes de utilizar el dispositivo.

Si alguna parte de este manual del usuario no fuera lo suficientemente clara, comunicarse con COMAU S.p.a. para solicitar asistencia.

1.2 Uso previsto

El dispositivo crea un par variable auxiliar en la articulación del hombro para compensar parcialmente el par por gravedad generado por el peso de los miembros superiores.

El dispositivo tiene como finalidad la reducción de la fatiga y la mejora de la calidad del trabajo en operaciones que requieren movimientos repetitivos y con los brazos en alto. Los pares de reacción se descargan en la interfaz hombre-robot (un sistema de rellenos acolchados y ataduras) y se transfieren a la parte inferior de la espalda del usuario.

Las aplicaciones típicas de MATE-XT son:

- Atornillar con los brazos levantados;
- Sellar con los brazos levantados;
- Operaciones de ensamblado con los brazos levantados;
- Operaciones bajo carrocería en el ámbito automotriz;
- Operaciones de limpieza con los brazos levantados;
- Operaciones de pintura con los brazos levantados;
- Operaciones de logística;
- Operaciones de carga / descarga manual;
- Operaciones de recolección manual.

Con el fin de utilizar el dispositivo correctamente y con total seguridad, es necesaria una capacitación adecuada. Se recomienda consultar la documentación suministrada junto con el dispositivo.

MATE-XT puede ser utilizado sólo por personas en buen estado de salud física y mental. Personas que padecen las siguientes patologías, o con una historia clínica que involucre dichas patologías, deberían consultar a un médico competente antes de usar MATE-XT:

- artritis del hombro;
- dislocación del hombro;
- patologías vertebrales;
- personas que han sufrido las siguientes intervenciones:
 - artroplastia de hombro;
 - artroscopia de hombro;
 - cualquier tipo de intervención quirúrgica en la espalda.

1.3 Uso individual del MATE-XT

Con el fin de maximizar su eficacia, Comau recomienda un uso personal e individual del MATE-XT.

De todos modos, MATE-XT puede compartirse entre varios trabajadores después de su higienización (véase [párr. 6.1 Higienización a la pág. 47](#)) y ajustes (véase [párr. 4. Ajustes a la pág. 23](#))

En caso de dudas sobre los usos permitidos de MATE-XT puede contactarse con Comau para obtener información adicional.

1.4 Primer uso de MATE-XT

Antes de utilizar MATE-XT es muy importante seguir las indicaciones para la elección de la talla S y L correcta y el ajuste adecuado para maximizar el confort y la eficacia del dispositivo para el usuario.

En algunos casos, acostumbrarse al dispositivo podría requerir tiempo; por ello se sugiere iniciar a utilizar MATE-XT de modo gradual. En base a la sensación del usuario sobre el confort y el beneficio percibido, el tiempo de uso se puede ir incrementando gradualmente hasta cubrir el turno de trabajo completo, como se requiere.

Si el usuario percibe incomodidad durante el uso de MATE-XT debe quitarse el dispositivo y solicitar inmediatamente asistencia a Comau.

1.5 Condiciones ambientales de uso

El MATE-XT se puede utilizar en condiciones ambientales que respeten el rango de temperatura [de 0 a 45 °C \(de 0 a 113°F\)](#). Se aconseja utilizar MATE-XT por 8 horas diarias sólo cuando la temperatura no supere los 30°C (86°F).



El siguiente intervalo operativo de temperatura debe entenderse como indicativo. Contactar a Comau si se desea utilizar MATE-XT a diferentes temperaturas.



El uso MATE-XT a altas temperaturas podría aumentar la sudoración, lo que puede ser percibido como incómodo por el usuario, pero no implica ninguna condición peligrosa para el trabajador. La percepción de incomodidad solamente podría desalentar el uso de MATE-XT por un tiempo prolongado.

1.6 Conservación del MATE-XT

El MATE-XT se debe conservar en un lugar seco, preferiblemente colgado de un estante.

No manipular MATE-XT sujetándolo de las partes plásticas. Manipular el dispositivo sujetándolo de la estructura metálica trasera de fibra de carbono.

1.7 Usos no previstos

Todos los usos que no entran en las definiciones de uso previsto.

Especialmente:

- Las siguientes personas no deberían utilizar en ningún caso el dispositivo:
 - mujeres embarazadas;
 - menores de edad.
- No usar el dispositivo cuando se está conduciendo un vehículo.
- No usar el dispositivo para levantar cargas superiores a las prescripciones legales.
- No desbloquear ni mover el mecanismo de bloqueo de la Torque Generator Box cuando el dispositivo no está colocado (véase el [párr. 3.1.3 Torque Generator Box \(TGB\) a la pág. 19](#))
- No levantar el dispositivo sujetándolo de las partes plásticas. Sujetar el dispositivo de la estructura trasera de fibra de carbono.
- No tirar del Torque Generator Box ni probar moverlo si el mecanismo de bloqueo está activo.

1.8 Garantía

COMAU S.p.A. garantiza la calidad de fabricación y de los materiales del exoesqueleto MATE-XT por un período de 12 meses a partir de la fecha de entrega. Esta garantía estándar no cubre defectos imputables a errores causados por el usuario, usos incorrectos, negligencia o dolo del usuario o de cualquier otra actividad no incluida en los usos permitidos del dispositivo o contraria a lo indicado en el Manual de instrucciones.

2. SEGURIDAD

En este capítulo se tratan los siguientes temas:

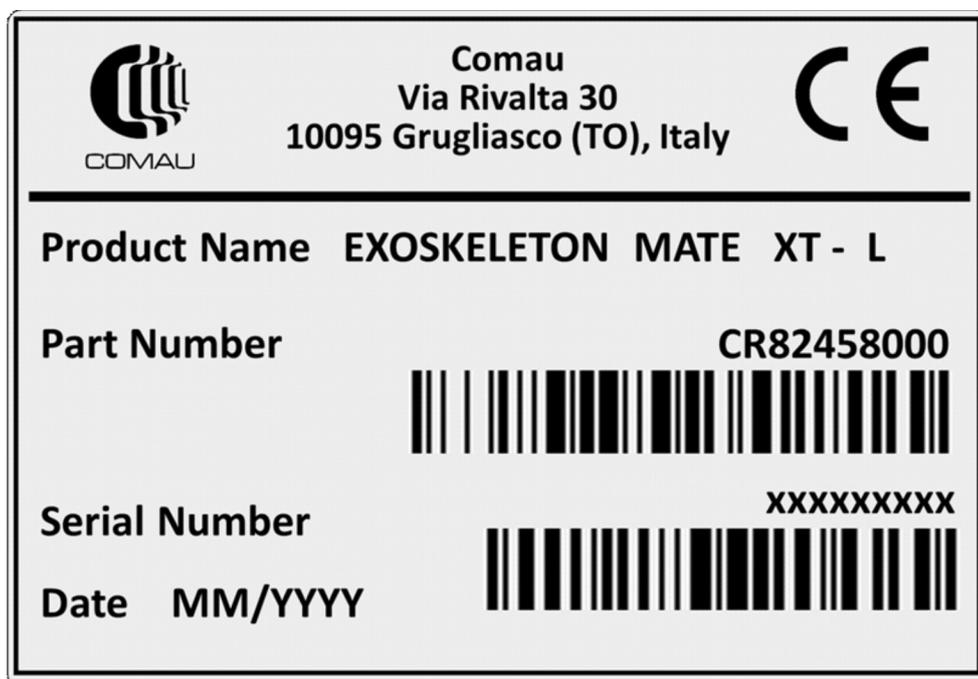
- [Certificación del dispositivo](#);
- [Riesgos residuales](#).

2.1 Certificación del dispositivo

El exoesqueleto MATE-XT es un producto de Comau S.p.a. Via Rivalta 30, 10095 Grugliasco (TO). Italia

- **Nombre:** MATE-XT
- **Versión:** 1,0
- **Número de serie:** se encuentra en la etiqueta del producto situada en la superficie interna del exoesqueleto.
- **Certificación:**
 - Directiva Máquinas 2006/42/CE.
 - Norma EN ISO 13482:2014

Fig. 2.1 - Placa de identificación (ejemplo para talla L)



MATE-XT no se debe considerar un dispositivo médico.

Fig. 2.2 - Declaración CE de conformidad (ejemplo para talla L)

Comau S.p.A.

Sede legale: Via Rivalta, 30
10095 Grugliasco - Torino (Italy)
www.comau.com

Fabbricante (Manufacturer)
Robotics and Automation Products - Business Unit
Via Rivalta, 30 - 10095 - Grugliasco (Torino) - Italy
Tel. +39-011-00 49111 Fax. +39-011-00 45481
www.robotics.comau.com



CE DECLARATION of CONFORMITY				
DICHIARAZIONE CE DI CONFORMITA' - Direttiva 2006/42/CE - Allegato IIA	EC DECLARATION OF CONFORMITY - DIRECTIVE 2006/42/EC - Annex IIA	DÉCLARATION CE DE CONFORMITÉ - Directive 2006/42/CE - Annexe IIA	EG-KONFORMITÄTserklärung - Richtlinie 2006/42/EG - Anhang IIA	DECLARACIÓN CE DE CONFORMIDAD - DIRECTIVA 2006/42/CE - Anexo IIA
IL FABBRICANTE DICHIARA SOTTO LA SUA RESPONSABILITÀ CHE I PRODOTTI	THE MANUFACTURER DECLARES UNDER HIS OWN RESPONSIBILITY THAT THE PRODUCTS	LE FABRICANT DÉCLARE SOUS SA RESPONSABILITÉ QUE LES PRODUITS	DER HERSTELLER ERKLÄRT UNTER IHRER VERANTWORTUNG, DASS DIE PRODUKTE	EL FABRICANTE DECLARA BAJO SU RESPONSABILIDAD QUE LOS PRODUCTOS
commercial name and model/type	EXOSKELETON MATE XT - L			
function				year of construction: 2018
code	CR82458000	code release:	serial number	
IT	EN	FR	DE	ES
SONO IN CONFORMITÀ CON I REQUISITI ESSENZIALI DI SICUREZZA DELLA DIRETTIVA 2006/42/CE.	ARE IN CONFORMITY WITH ESSENTIAL REQUIREMENTS OF THE DIRECTIVE 2006/42/EC.	SONT CONFORMES AUX EXIGENCES ESSENTIELLES DE SÉCURITÉ APPLICABLES DE LA DIRECTIVE 2006/42/CE.	ENTSPRECHEN MIT DEN GRUNDLEGENDEN SICHERHEITS VORSCHRIFTEN DER RICHTLINIE 2006/42/EG.	ESTÁN DE ACUERDO CON LOS REQUISITOS ESENCIALES DE SEGURIDAD APLICABLES A LA DIRECTIVA 2006/42/CE.
Sono realizzati in conformità con la seguente principale norma armonizzata: EN ISO 13482:2014 Robots and robotic devices - Safety requirements for personal care robots (L'elenco delle direttive e delle norme di riferimento è contenuto all'interno del manuale istruzioni).	Are manufactured in compliance with the following harmonized norms: EN ISO 13482:2014 Robots and robotic devices - Safety requirements for personal care robots (The list of Declarations and the reference norms is included within the instruction manual)	Ils sont fabriqués en conformité avec les normes harmonisées suivantes: EN ISO 13482:2014 Robots and robotic devices - Safety requirements for personal care robots (La liste des directives et des normes de référence est contenue dans le manuel d'instructions)	Sie werden in Übereinstimmung mit den folgenden harmonisierten Normen hergestellt: EN ISO 13482:2014 Robots and robotic devices - Safety requirements for personal care robots (Die Liste der Richtlinien und Standards der Referenz wird in der Betriebsanleitung enthalten)	Están realizados de conformidad con el siguiente estándares armonizados: EN ISO 13482:2014 Robots and robotic devices - Safety requirements for personal care robots (El listado de las directivas y normas de referencia se encuentra en el manual de instrucciones)
Persona autorizzata a costituire il Fascicolo Tecnico e stabilito nella Comunità Europea è: COMAU S.p.A - BU ROBOTICS AND AUTOMATION PRODUCTS - PRODUCT DEVELOPMENT nome: Maria Teresa Todarello	Person authorized to compile the relevant technical file and established within UE community is: COMAU S.p.A - BU ROBOTICS AND AUTOMATION PRODUCTS - PRODUCT DEVELOPMENT nome: Maria Teresa Todarello	Personne autorisée à constituer le dossier technique et établie dans l'Union européenne est: COMAU S.p.A - BU ROBOTICS AND AUTOMATION PRODUCTS - PRODUCT DEVELOPMENT nom: Maria Teresa Todarello	Person berechtigt, die technischen Unterlagen zusammenzustellen und in der Europäischen Union ansässig ist: COMAU S.p.A - BU ROBOTICS AND AUTOMATION PRODUCTS - PRODUCT DEVELOPMENT name: Maria Teresa Todarello	Persona facultada para elaborar el expediente técnico y establecida en la Unión Europea es: COMAU S.p.A - BU ROBOTICS AND AUTOMATION PRODUCTS - PRODUCT DEVELOPMENT nombre: Maria Teresa Todarello
COMAU si impegna a trasmettere, in risposta ad una richiesta adeguatamente motivata delle autorità nazionali, informazioni sulla macchina. L'impegno comprende le modalità di trasmissione e lascia impregiudicati i diritti di proprietà intellettuale del fabbricante della macchina.	COMAU is undertaking to transmit, in response to a reasoned request by the national authorities, information on the machine. This shall include the method of transmission and shall be without prejudice to the intellectual property rights of the manufacturer of the machine.	COMAU s'engage à transmettre, suite à une demande dûment motivée des autorités nationales, les informations concernant la machine. Cet engagement inclut les modalités de transmission et ne porte pas préjudice aux droits de propriété intellectuelle du fabricant de la machine.	COMAU verpflichtet sich, an die einzelstaatlichen Stellen auf begründetes Verlangen die Unterlagen zu der Maschinen zu übermitteln. In dieser Verpflichtung ist auch anzugeben, wie die Unterlagen übermittelt werden: die gewerblichen Schutzrechte des Hersteller der Maschine bleiben hiervon unberührt.	COMAU se compromete de transmitir, en respuesta a un requerimiento debidamente motivado de las autoridades nacionales, la información a la máquina. Este compromiso incluirá las modalidades de transmisión y no perjudicará los derechos de propiedad intelectual del fabricante de la máquina.
Luogo (Place)	Data (Date) (dd/mm/yyyy)	persona autorizzata a redigere la dichiarazione (person empowered to draw up the declaration)		
Grugliasco - Torino (Italy)		POSITION	ROBOTICS AND AUTOMATION PRODUCTS BUSINESS UNIT CHIEF OPERATING OFFICER	
		NAME	Pietro Ottavis	
		SIGNATURE		
Sede legale: Via Rivalta, 30 - 10095 Grugliasco - Torino (Italy)				
Capitale Sociale: € 48;013;959,00 - R;E;I; Torino 474119 - Codice fiscale, Partita IVI e Registro delle Imprese di Torino n; 00952120012 CEE IT 00952120012				

2.2 Riesgos residuales

**Peligro de pellizcar los dedos. Mantener las manos y los dedos libres.**

Acercar los dedos a la cadena de grados de libertad pasivos (pDOFs) o a la Torque Generator Box (TGB) mientras el dispositivo está en uso puede llegar a pellizcarlos. Dicha advertencia se aplica también para las personas que se puedan encontrar alrededor del usuario de MATE-XT cuando el dispositivo está en uso.

**Peligro de golpe con TGB**

Si está seleccionada la posición de UNLOCK cuando el dispositivo no está fijado al brazo, la Torque Generator Box puede activarse si inadvertidamente se pone en rotación. Dicha activación puede generar golpes de la TGB con objetos externos o personas.

Más detalles en el [párr. 3.1.3.1 Funcionamiento del mecanismo de bloqueo de la Torque Generator Box](#) a la [pág. 20](#)

3. DESCRIPCIÓN

En este capítulo se tratan los siguientes temas:

- [Composición del MATE-XT](#);
- [Características técnicas](#).

3.1 Composición del MATE-XT

El MATE-XT (Fig. 3.1) está compuesto por:

- **Interfaz física hombre-robot (pHRI)**: todas las partes que están en contacto directo con el cuerpo del usuario;
- **Grados de libertad pasivos (pDOFs)**: partes que facilitan la libertad de movimiento del usuario, como articulaciones de deslizamiento y rotación;
- **Torque Generator Box (TGB)**: un mecanismo capaz de almacenar y transformar la energía mecánica potencial de una serie de muelles pretensados con el objetivo de crear un par de asistencia variable para el brazo. Los pares de asistencia son para ángulos de flexión máximos de aproximadamente 90° (Fig. 1.1).

Fig. 3.1 - Exoesqueleto MATE-XT - vista frontal



3.1.1 Interfaz física hombre-robot (pHRi)

La función principal de la pHRi es la de permitir y garantizar la distribución correcta de las cargas entre el dispositivo y el usuario.

La interfaz física hombre-robot está realizada con materiales antialérgicos y no tóxicos. No se han utilizado materiales como látex, PVC, ftalatos, compuestos orgánicos halogenados, cancerígenos ni toxinas reproductivas según lo indicado en la "California Propositions 65", materiales presentes en la lista SVCH (*Substances of very High Concern*) ni materiales de origen animal.

Todas las partes de tela son desmontables y lavables en lavadora (véase el [párr. 6.3.1 Instrucciones de lavado para las partes de tela a la pág. 49](#)).

El dispositivo incorpora también algunos elementos de regulación con el fin de adaptarse a los diferentes tipos de cuerpos de los usuarios y facilitar la comodidad de uso.

Las instrucciones para un uso correcto se indican en el [párr. 5.2](#).

Fig. 3.2 - Interfaz física hombre-robot (pHRi) - vista frontal



1. Relleno acolchado de la estructura en T
 2. Correas de hombro
 3. Soportes brazos base
 4. Cinturón
 5. Almohadilla lumbar
 6. Velcros de ajuste
 7. Hebilla frontal regulable
- Extensiones para el cinturón - si es necesario instalar en caso de talla L (véase [párr. 5.3.1](#))

3.1.2 Grados de libertad pasivos (pDOFs)

Los grados de libertad pasivos permiten llevar correctamente a MATE-XT y su adaptación a diferentes tipos de cuerpos (Fig. 3.3). Cuando el dispositivo se lleva correctamente (véase párr. 5.2 Procedimiento de colocación a la pág. 34) el grado de libertad pasiva puede garantizar la alineación con el eje de flexo-extensión del hombro del usuario. También permiten al usuario moverse libremente cuando lleva puesto el dispositivo.

Fig. 3.3 - Grados de libertad pasivos (pDOFs)



1. Bisagra de eje horizontal
2. Elásticos traseros
3. Bisagra de eje vertical
4. Correderas traseras al eje horizontal
5. Correderas de los soportes brazos

3.1.3 Torque Generator Box (TGB)

Fig. 3.4 - Torque Generator Box: generalidades



1. Estructura de alojamiento del mecanismo
2. Sede hexagonal para la regulación del nivel de asistencia
3. Cubierta externa
4. Mecanismo de bloqueo

3.1.3.1 Funcionamiento del mecanismo de bloqueo de la Torque Generator Box

El mecanismo de bloqueo posicionado en la Torque Generator Box es un mecanismo de seguridad que evita que la misma se accione cuando el exoesqueleto no está colocado (procedimiento detallado en el [párr. 3.1.3.2 Bloqueo y desbloqueo del Torque Generator Box a la pág. 21](#)).

Fig. 3.5 - Torque Generator Box en posición de reposo trasero. Esta es la única posición en la cual se puede activar o desactivar el mecanismo de bloqueo



3.1.3.2 Bloqueo y desbloqueo del Torque Generator Box

La posición LOCK se debe seleccionar antes de quitarse el dispositivo, mientras que la posición UNLOCK se debe seleccionar solo después de haber bloqueado el TGB al brazo:

- Posición LOCK: mecanismo bloqueado, rotación no permitida;
- Posición UNLOCK: mecanismo desbloqueado, rotación libre.



Si la posición UNLOCK se selecciona cuando el dispositivo no está fijado al brazo, la Torque Generator Box puede activarse si inadvertidamente se pone en rotación. Dicha activación puede generar golpes de la TGB con objetos externos o personas.



El mecanismo de bloqueo se puede activar (pasando de posición LOCK a UNLOCK y viceversa) sólo cuando la Torque Generator Box está en posición de reposo trasero (Fig. 3.5).

Fig. 3.6 - Torque Generator Box (TGB): mecanismo de bloqueo



3.2 Características técnicas

Característica	Descripción	
Talla	S	L
Masa	2,95 kg (6.5 lb)	3 kg (6.6 lb)
Nivel de ruido	menor a 70 dB(A)	
Temperatura de empleo	de 0 a 45 °C (de 0 a 113°F).	
Grado de protección	IP54 a prueba de salpicaduras de agua y polvo	
Resistencia a los rayos ultravioletas	UV <i>resistant</i> (norma DIN 75220:1992)	

4. AJUSTES

En este capítulo se tratan los siguientes temas:

- Elección de la talla de MATE-XT;
- Ajuste del soporte lumbar;
- Ajuste del ancho de hombros;
- Ajuste de la inclinación del TGB;
- Ajuste del nivel de asistencia.



Todos los ajustes descritos a continuación se entienden para aumentar el confort de uso del dispositivo. Ajustes inadecuados no comprometen la eficiencia del dispositivo y su posibilidad de uso, sin embargo se recomienda seguir detalladamente el procedimiento que se describe a continuación.

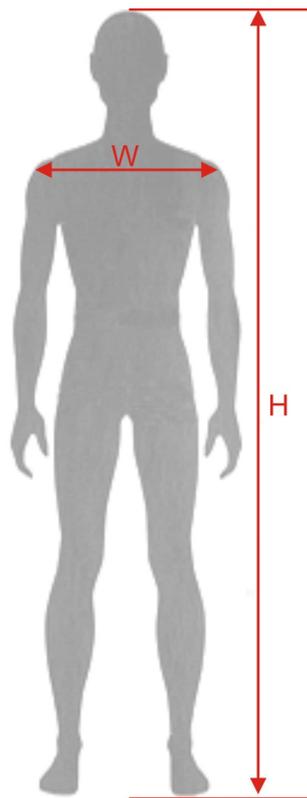
4.1 Elección de la talla de MATE-XT

MATE-XT está disponible en dos tallas: S y L.

La tabla siguiente ayuda a elegir la talla adecuada para cada estructura física.

Tab. 4.1 - Elección de la talla

		Altura H [cm]											
		<154	154-157	157-160	160-163	163-166	164-172	170-175	175-182	182-186	186-190	190-194	>194
Ancho de hombros [cm]	<27	S	S	S	S	S	S-L	L	L	L	L	L	L
	33-37	S	S	S	S	S	S-L	L	L	L	L	L	L
	37-40	S	S	S	S	S	S-L	L	L	L	L	L	L
	40-44	S	S	S	S	S	S-L	L	L	L	L	L	L
	44-48	S-L	S-L	S-L	S-L	S-L	S-L	L	L	L	L	L	L
	>48	S/L	S/L	S/L	S/L	S/L	S-L	L	L	L	L	L	L



4.2 Ajuste del soporte lumbar

El soporte lumbar de MATE-XT se puede ajustar en seis niveles diferentes.

El nivel más adecuado es el que permite a la almohadilla lumbar colocarse sobre la curva lumbar de la columna vertebral (para que MATE-XT pueda apoyarse en la cresta ilíaca), y a la parte superior del soporte de la espalda apoyarse en los omóplatos. La [Fig. 4.1](#) muestra cómo ajustar el dispositivo.

La tabla siguiente puede ayudar al usuario durante la primera postura del exoesqueleto.

Tab. 4.2 - Elección del nivel de soporte lumbar

	Altura [cm]	Nivel correspondiente
Talla S	Hasta 154	1
	De 154 a 157	2
	de 157 a 160	3
	de 160 a 163	4
	De 163 a 166	5
	De 166 a 172	6
Talla L	De 170 a 175	1
	De 175 a 182	2
	De 182 a 186	3
	De 186 a 190	4
	De 190 a 194	5
	Más de 194	6



Ajustar el soporte trasero cuando el dispositivo no está colocado.

1. Abrir el panel de protección en el revés del dispositivo.
2. Tirar hacia atrás el pulsador de resorte.
3. Retirar el cierre de velcro de la parte inferior de la T.
4. Deslizar el soporte metálico en el interior del panel plástico hasta alcanzar el nivel correspondiente en la tabla anterior.
5. Volver a posición el pulsador de resorte y cerrar el panel de protección para llevarlo a su configuración original.

Fig. 4.1 - Ajuste del soporte trasero

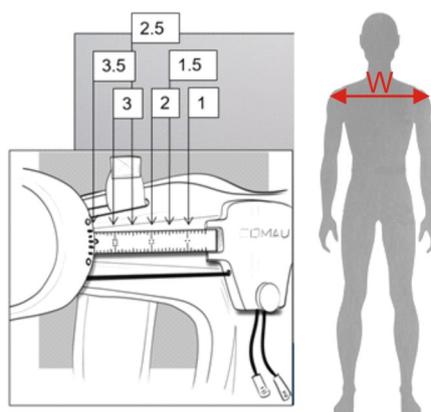


4.3 Ajuste del ancho de hombros

La tabla siguiente indica cómo elegir el ajuste correcto. Primero medir el ancho de hombros sin colocarse el dispositivo, luego modificar el largo de la correas elásticas traseras ajustando o aflojando según sea necesario, como se muestra en la Fig. 4.2.

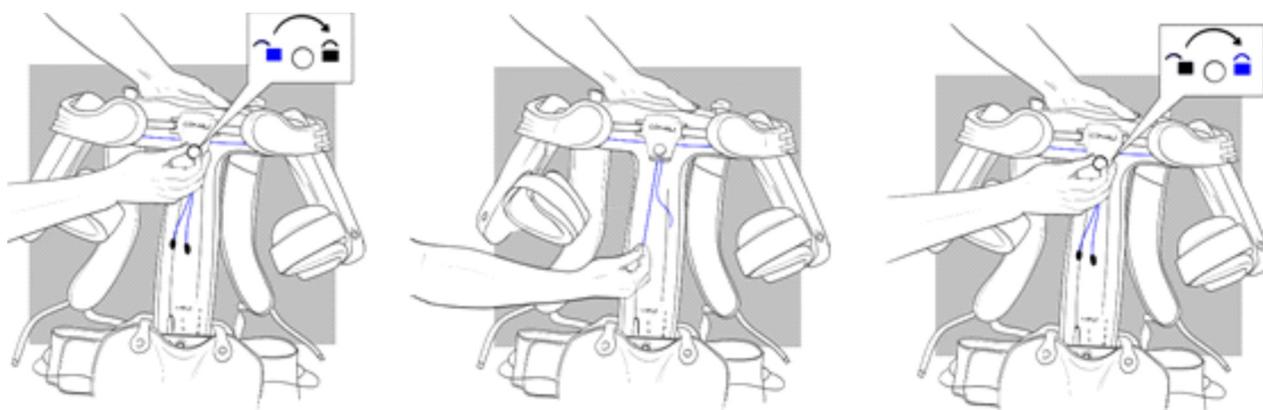
Tab. 4.3 - Elección del nivel de ajuste de los hombros

Ancho de hombros (bilateral) W [cm]	Nivel correspondiente
Hasta 31	1
De 31 a 35	1,5
De 35 a 40	2
De 40 a 45	2,5
De 45 a 49	3
De 49	3,5



Ajustar el soporte trasero cuando el dispositivo no está colocado.

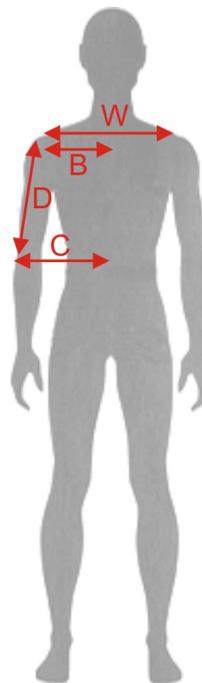
Fig. 4.2 - Modo de ajuste de los elásticos traseros



4.4 Ajuste de la inclinación del TGB

Tab. 4.4 - Tabla para el ajuste de la inclinación

		D [cm]							
		Menos de 31	De 31 a 34	De 34 a 38	De 38 a 41	De 41 a 44	De 44 a 47	De 47 a 50	De 50 a 53
C-B [cm]	Menos de 1	1	1	1	1	1	1	1	1
	De 1 a 2	1	1	1	1	1	1	1	1
	De 2 a 3	2	2	1	1	1	1	1	1
	De 3 a 4	2	2	2	2	1	1	1	1
	De 4 a 5	2	2	2	2	2	2	1	1
	De 5 a 6	3	3	2	2	2	2	2	2
	De 6 a 7	3	3	3	2	2	2	2	2
	De 7 a 8	4	3	3	3	2	2	2	2
	De 8 a 9	4	4	3	3	3	3	2	2
	De 9 a 10	4	4	4	3	3	3	3	3
	Más de 10	4	4	4	4	3	3	3	3

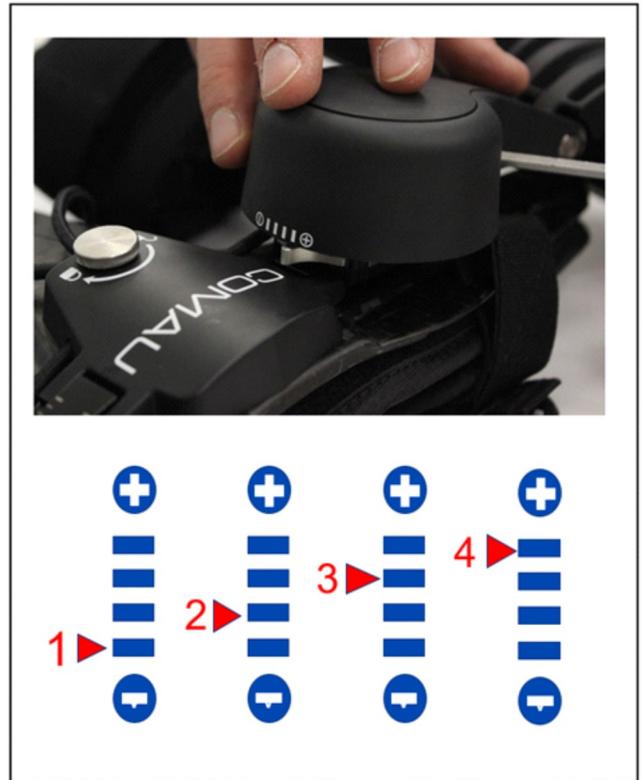
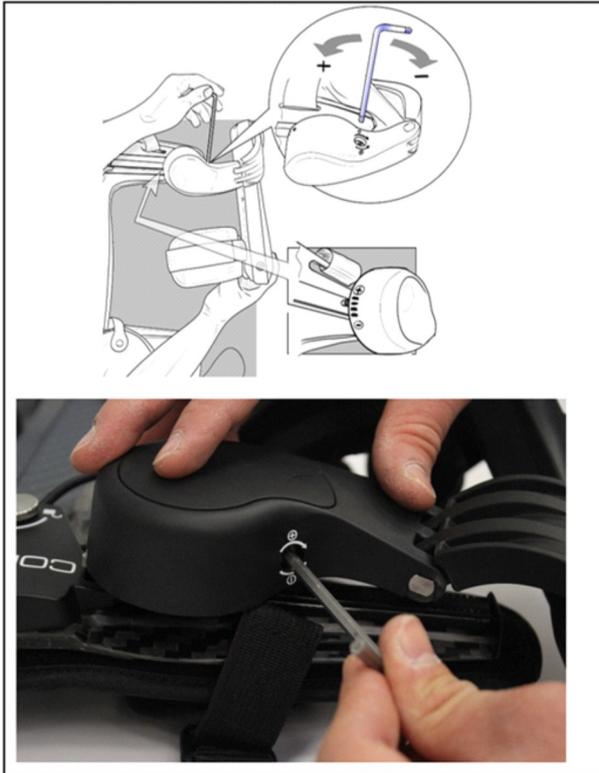


La medida B es la mitad del ancho de hombros (W), C es la mitad de la distancia entre los codos y D es la longitud entre el hombro y el codo.

Herramientas necesarias:

- Llave Allen hexagonal de 4 mm

1. Colocar la llave Allen en la sede hexagonal de la parte superior de los grados de libertad pasivos.
2. Girar la llave llevando el indicador de nivel de ajuste al nivel correspondiente según la tabla anterior.



4.5 Ajuste del nivel de asistencia

Se pueden configurar diferentes niveles de asistencia en MATE-XT. El valor del nivel de asistencia lo debe elegir del usuario según la Tab. 4.5. Esta tabla se ha creado teniendo en cuenta parámetros como altura y masa corporal del potencial grupo de usuarios.



El uso de un nivel de asistencia incorrecto puede generar incomodidad pero ningún tipo de daño al usuario.

La Torque Generator Box puede ofrecer ocho niveles de asistencia diferentes y graduales que van de 1 a 8.



El valor del nivel de asistencia es un parámetro que se puede modificar según el usuario que esté llevando el dispositivo. El ajuste del nivel de asistencia también se puede realizar cuando el dispositivo está colocado y durante la rutina laboral cotidiana.

Tab. 4.5 - Gama de niveles de asistencia respecto a la altura y al peso del usuario

		Peso										
		50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Altura	150	1	1	1	1	2	3	4	5	5	6	7
	155	1	1	1	1	3	3	4	5	6	7	7
	160	1	1	1	2	3	4	5	5	6	7	8
	165	1	1	1	3	3	4	5	6	7	7	8
	170	1	1	1	3	4	5	5	6	7	8	8
	175	1	1	2	3	4	5	6	7	8	8	8
	180	1	1	3	4	4	5	6	7	8	8	8
	185	1	1	3	4	5	6	7	8	8	8	8
	190	1	2	3	4	5	6	7	8	8	8	8
	195	1	3	4	5	6	6	7	8	8	8	8
	200	1	3	4	5	6	7	8	8	8	8	8

Fig. 4.3 - Vista detallada de la sede de ajuste situada en la Torque Generator Box y del indicador del nivel de asistencia



Herramientas necesarias:

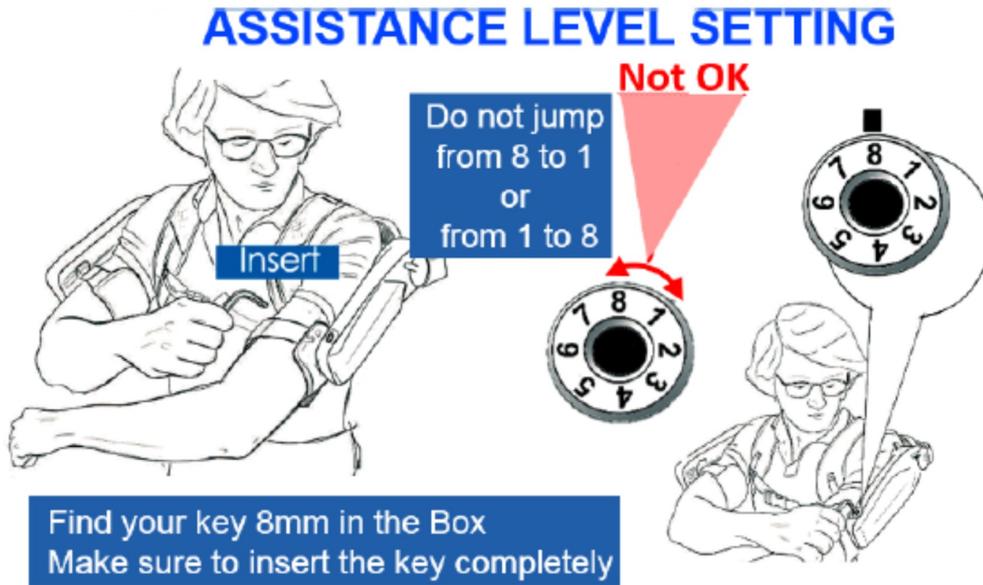
- Llave Allen hexagonal de 6 mm

1. Colocar la llave Allen en la sede hexagonal situada en la Torque Generator Box.
2. Girar la llave llevando el indicador de nivel de asistencia (Fig. 4.3) al nivel deseado.



Una calibración incorrecta del nivel de asistencia puede generar incomodidad pero ningún tipo de daño al usuario.

Fig. 4.4 - Assistance Level Setting



5. USO

En este capítulo se tratan los siguientes temas:

- [Precauciones de uso](#);
- [Procedimiento de colocación](#);
- [Colocación de las extensiones](#);
- [Ajuste de la hebilla frontal](#);
- [Procedimiento para quitarse el dispositivo](#).

5.1 Precauciones de uso



Antes de comenzar a usar el dispositivo controlar la integridad de la interfaz vestible y la limpieza de las partes mecánicas expuestas que componen los pDOFs y la Torque Generator Box.

Para evitar un mal funcionamiento, controlar especialmente que las correderas situadas en la Torque Generator Box y en los pDOFs no contengan polvo ni residuos.

Consultar el [párr. 6.2 Limpieza de las partes rígidas a la pág. 48](#) para el procedimiento de limpieza más adecuado.

5.2 Procedimiento de colocación

MATE-XT está pensado para que una persona se lo pueda colocar y quitar con total autonomía.

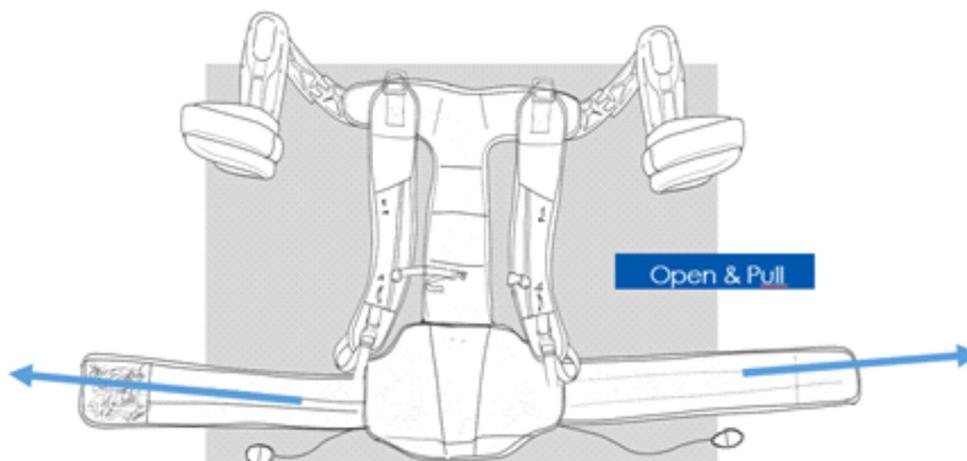
Durante el primer uso es necesario hacerse ayudar por una persona capacitada que pueda agilizar la comprensión del procedimiento y ayudar a encontrar la mejor combinación entre los ajustes disponibles.

Probar colocarse y quitarse el dispositivo en modo autónomo por lo menos 3 veces en presencia de una persona capacitada para familiarizarse con el procedimiento.

Indicaciones preliminares

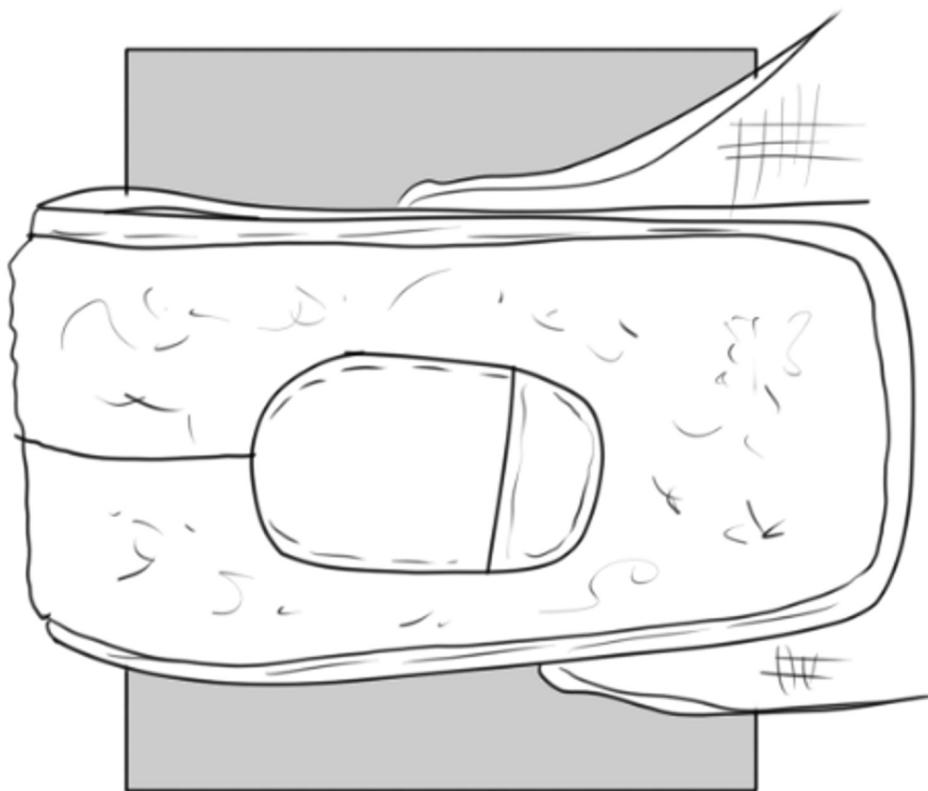
- No usar el dispositivo en contacto con la piel y asegurarse llevar la indumentaria adecuada: que no sea demasiado grande ni demasiado gruesa. Se recomienda el uso de una camiseta de algodón o remera que se adhiera bien al cuerpo.
- Asegurarse que el mecanismo de **bloqueo** del TGB esté en posición **LOCK**.
- Asegurarse que el cinturón de velcro esté abierto, como también los cordones de ajuste (componente 6 en la [Fig. 3.2](#)).
- Tirar del cinturón de velcro de ambos extremos para obtener su longitud máxima.

Fig. 5.1 - Apertura y extensión de los extremos del cinturón de velcro



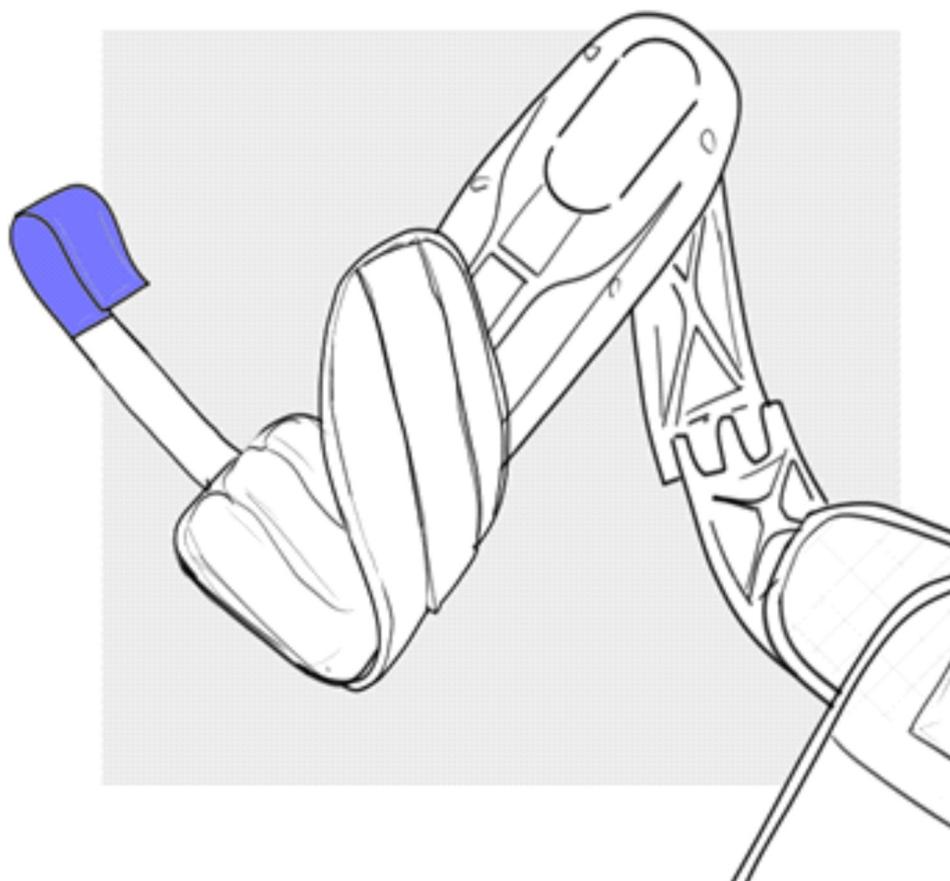
- Adherir las terminaciones de velcro de los cordones de ajuste al cinturón de velcro.

Fig. 5.2 - Terminación de velcro colocada en el cinturón de velcro



- Abrir las correas de los soportes para los brazos.

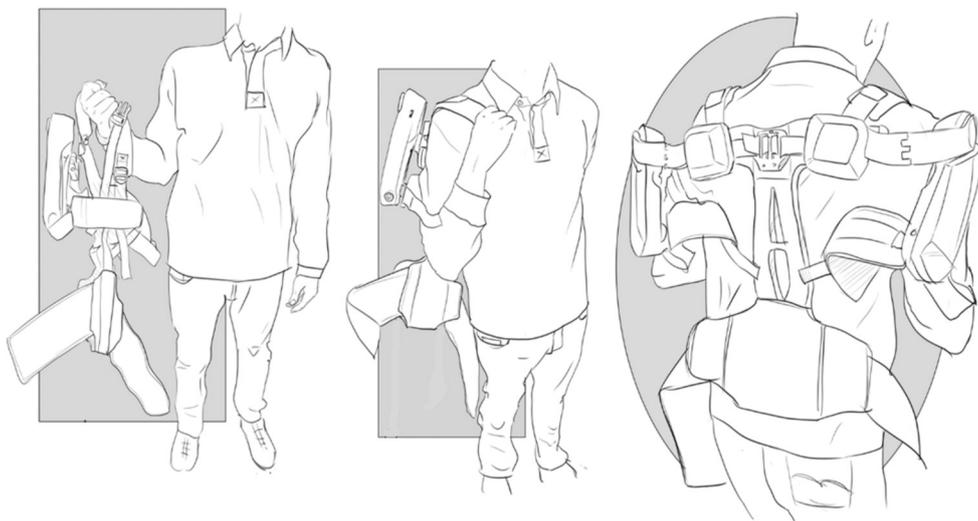
Fig. 5.3 - Apertura de la correa de soporte brazo base y fijación momentánea de la correa en sí misma



Colocación

1. Sujetar el dispositivo MATE-XT de una correa de hombro y colocárselo como una mochila.

Fig. 5.4 - Primera fase de colocación de MATE-XT



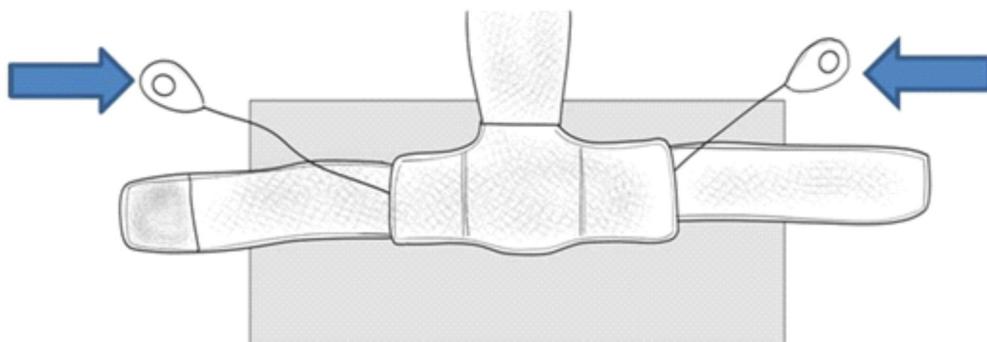
2. Cerrar el cinturón de velcro.

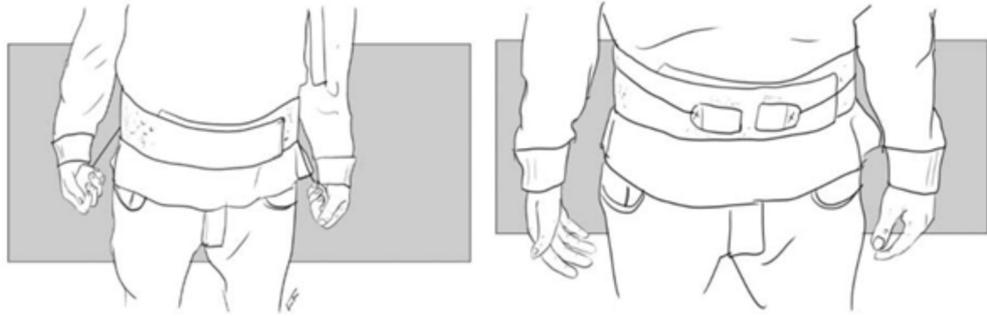


Una correcta colocación requiere que la almohadilla lumbar esté posicionada sobre la curva lumbar de la columna vertebral (para que MATE-XT pueda apoyarse en la cresta ilíaca), y que la parte superior del soporte de la espalda se apoye en los omóplatos.

3. Regular la tensión de la cintura de velcro tirando del mecanismo de ajuste. Adherir el extremo de velcro al cinturón para bloquear el deslizamiento.

Fig. 5.5 - Cierre del cinturón de velcro y ajuste de la tensión

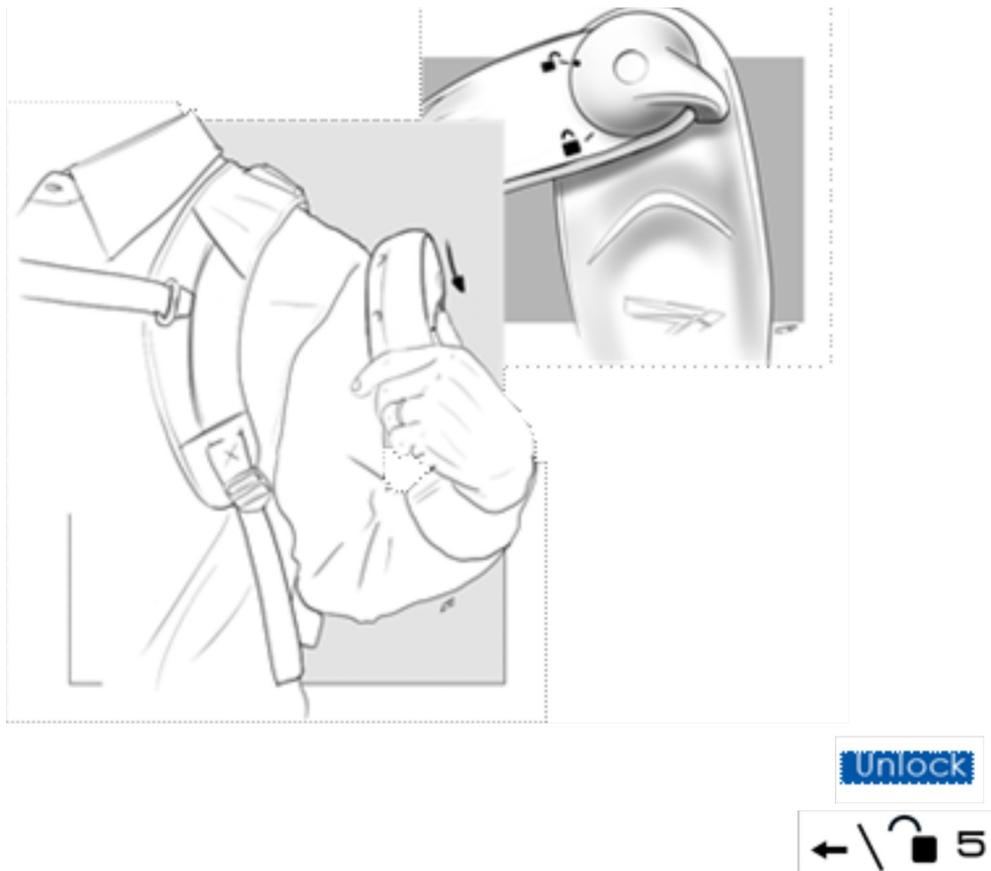




La correa tensora del cinturón de velcro se ajusta tirando de los cordones con los extremos de velcro visibles en la Fig. 5.5 Tirando o aflojando se podrá ajustar la adherencia del cinturón a los diferentes usuarios y tipos de cuerpos.

4. Repetir las siguientes operaciones para cada brazo:
 - a. Desbloquear el mecanismo de bloqueo de la Torque Generator Box.

Fig. 5.6 - Desbloqueo del mecanismo de bloqueo de la Torque Generator Box



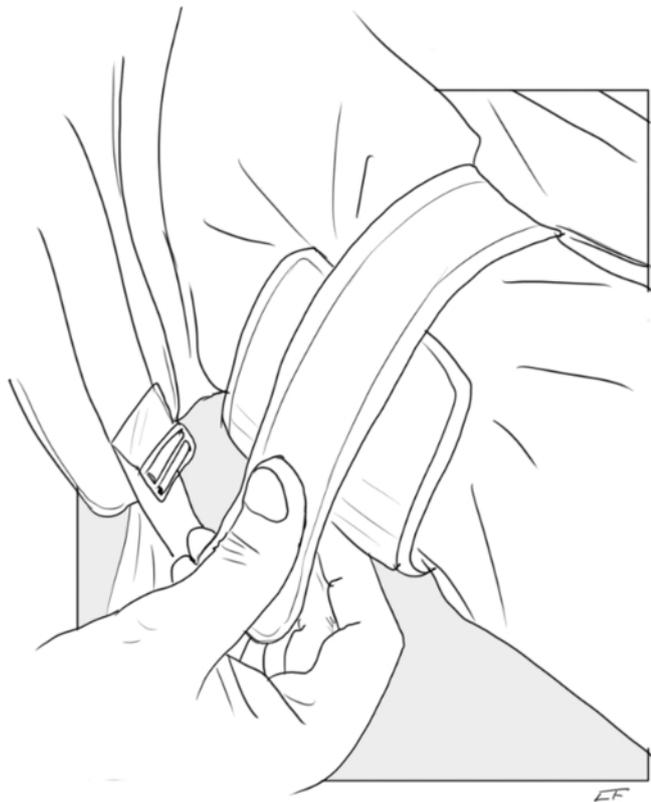
- b. Poner un brazo en contacto con el soporte correspondiente.
- c. Girar la Torque Generator Box de modo que sostenga el brazo.

Fig. 5.7 - Activación de la Torque Generator Box



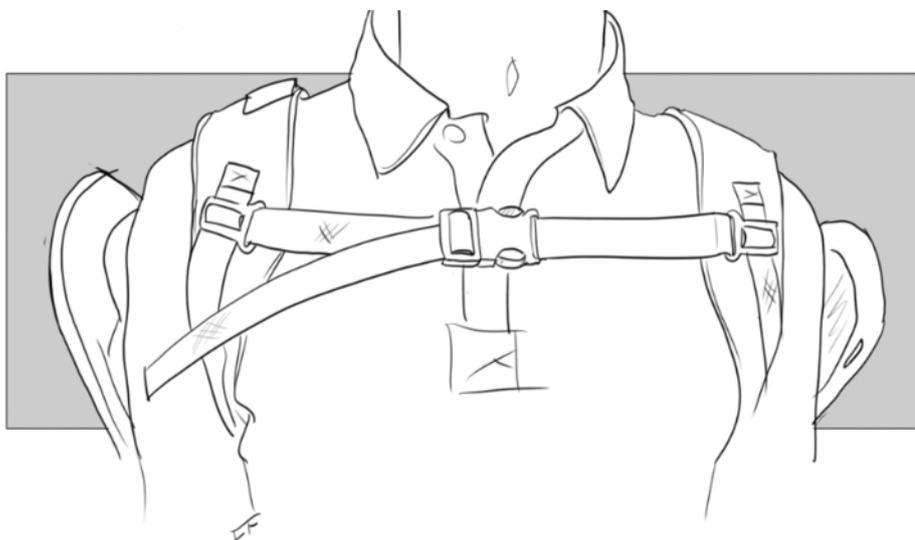
- d. Cerrar la correa del soporte del brazo.

Fig. 5.8 - Cierre de la correa del soporte brazo base



5. Cerrar y apretar la hebilla frontal.

Fig. 5.9 - Cierre de la hebilla central



5.3 Colocación de las extensiones

5.3.1 Extensión del cinturón

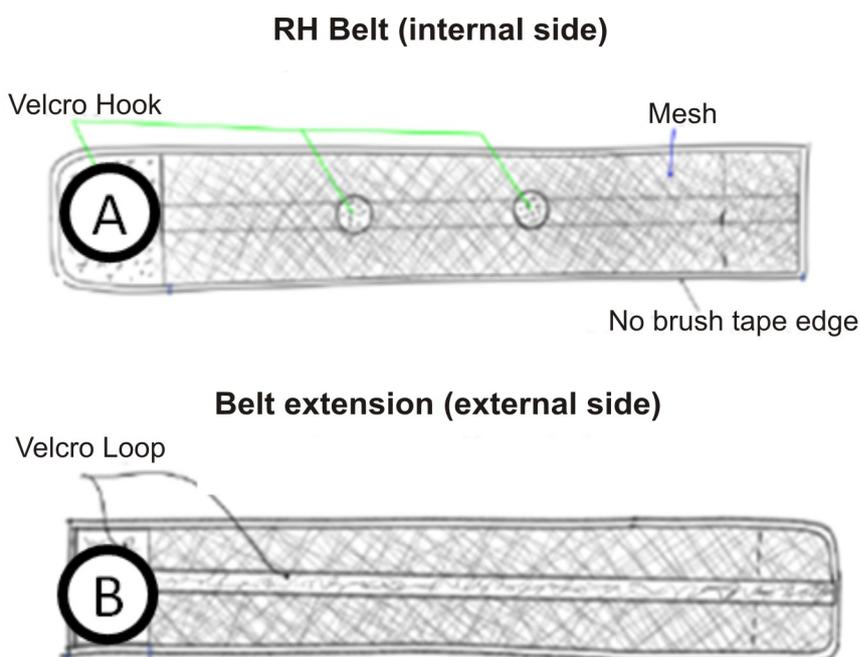
MATE-XT (talla L) se entrega con una extensión para el cinturón de velcro que se coloca en caso de ser necesario, según la circunferencia.

Seguir la tabla de referencia:

Tab. 5.1 - Referencias para la colocación de la extensión

Circunferencia de la cintura	Extensiones
Menor a 98 cm (3,21 ft)	Ninguna
de 98 cm a 135 cm (de 3,21 ft a 4,43 ft)	1

Fig. 5.10 - Representación de colocación de la extensión en el cinturón de velcro



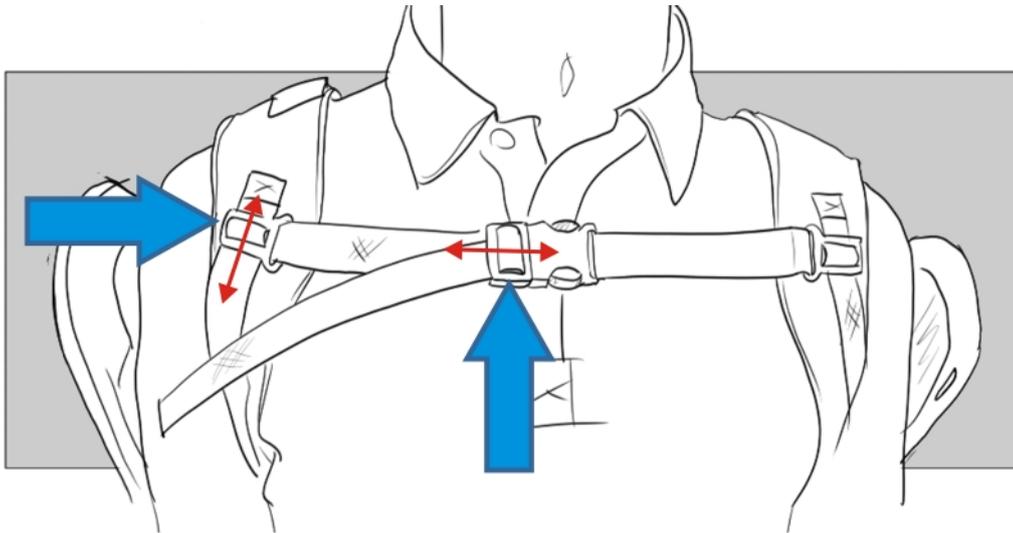
Para colocar la extensión conectar el extremo de velcro «A» del cinturón a la parte terminal de la extensión «B» prestando atención a que las dos partes estén completamente superpuestas.

5.4 Ajuste de la hebilla frontal

Puede ser necesario un ajuste extra de la altura y de la longitud de la hebilla frontal. Acercar / alejar las correas de los hombros evita la posibilidad de un deslizamiento relativo entre éstas y los brazos del usuario.

La posición de la hebilla frontal se puede ajustar según los diferentes tipos de cuerpos deslizándolos sobre las correas de hombro acolchadas. También se puede regular su longitud haciéndola más o menos adherente al pecho del usuario.

Fig. 5.11 - Ajuste de la hebilla frontal



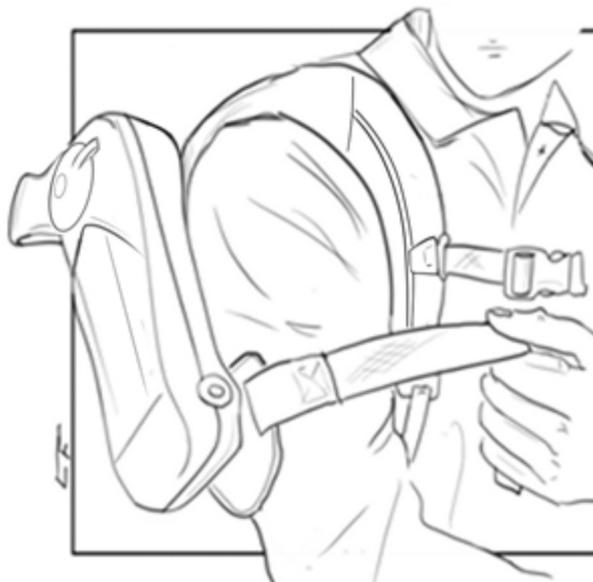
5.5 Procedimiento para quitarse el dispositivo



Las siguientes operaciones se deben repetir para ambos brazos separadamente.

1. Abrir la correa de soporte de uno de los brazos y cerrarla sobre sí misma como se muestra en la [Fig. 5.12](#).

Fig. 5.12 - Apertura de la correa del soporte brazo base



2. Mover hacia atrás el brazo correspondiente.

Fig. 5.13 - Brazo en posición retrasada



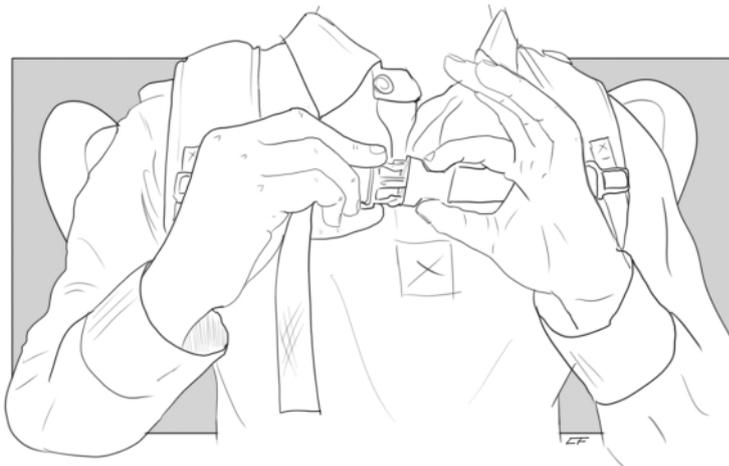
3. Bloquear el mecanismo de bloqueo de la Torque Generator Box correspondiente.

Fig. 5.14 - Bloqueo del mecanismo de bloqueo de la TGB



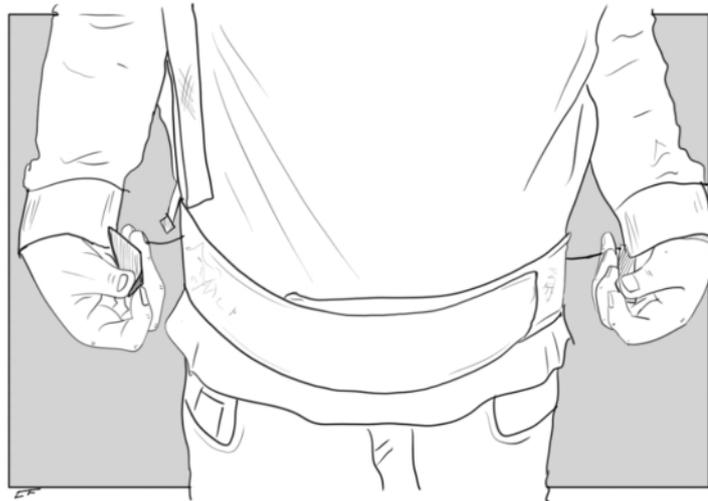
4. Abrir la hebilla frontal.

Fig. 5.15 - Apertura de la hebilla frontal



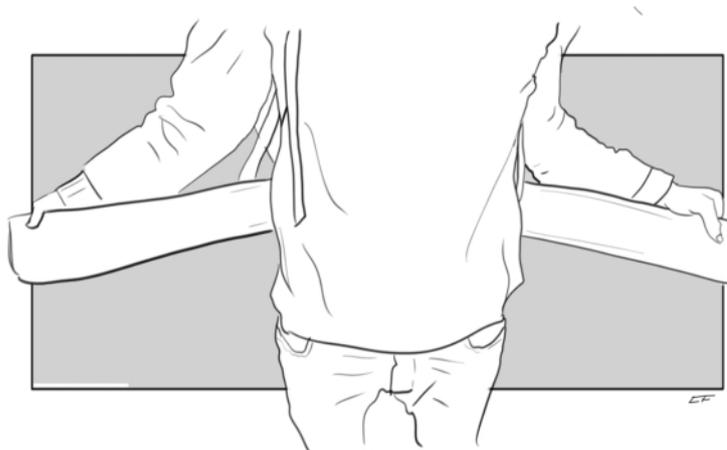
5. Separar las terminaciones de velcro de los cordones de ajuste y engancharlas lateralmente en el cinturón de velcro.

Fig. 5.16 - Apertura cordones de ajuste del cinturón de velcro



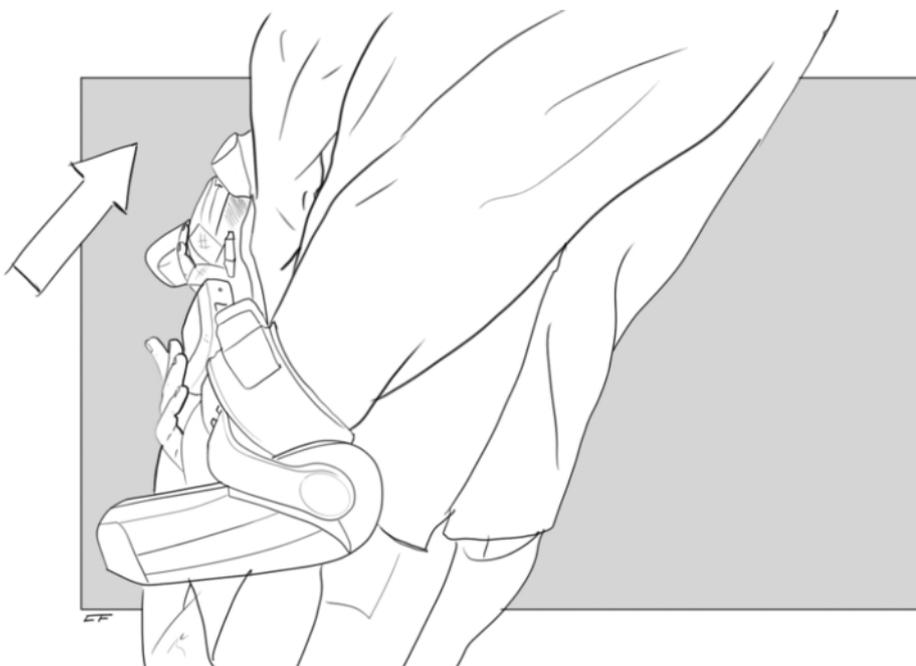
6. Abrir el cinturón de velcro.

Fig. 5.17 - Apertura del cinturón de velcro



7. Quitarse MATE-XT deslizándolo de las correas de hombro acolchadas.

Fig. 5.18 - Última fase de cómo quitarse MATE-XT



6. LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DEL DISPOSITIVO

En este capítulo se tratan los siguientes temas:

- [Higienización](#);
- [Limpieza de las partes rígidas](#);
- [Limpieza de las partes de tela](#);
- [Procedimiento para retirar las partes de tela](#);
- [Procedimiento para volver a montar las partes de tela](#);
- [Mantenimiento programado](#);
- [Lista de repuestos](#).

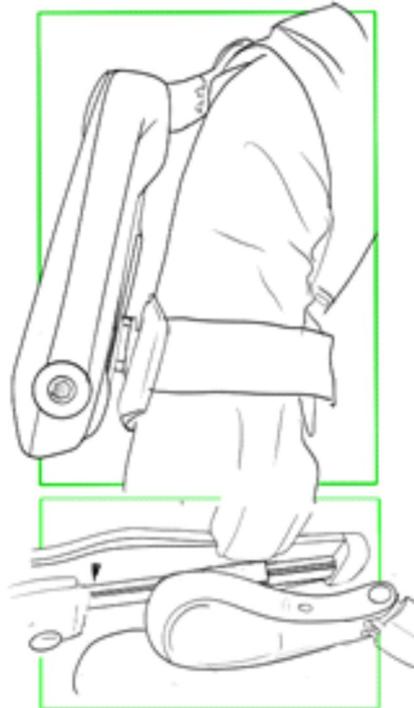
6.1 Higienización

- Para higienizar las partes de MATE-XT se aconseja el uso de un aerosol con 60% máx. de concentración de alcohol.
- Se puede higienizar todos los días.

6.2 Limpieza de las partes rígidas

- Limpiar las partes rígidas y los componentes mecánicos expuestos del dispositivo MATE-XT utilizando un paño seco y embebido ligeramente con agua y jabón neutro.
- No usar agentes limpiadores agresivos, gas, alcohol ni diluyentes.
- Eventuales pérdidas de grasa de los envoltorios es señal de deterioro de las juntas. Al tratarse de grasa alimenticia puede quitarse sin tomar precauciones especiales, pero es necesario proceder con un mantenimiento más específico a la brevedad.
- Controlar que las correderas situadas en la Torque Generator Box y en los pDOFs no contengan polvo ni residuos.

Fig. 6.1 - Detalle de las correderas de la TGB y de los pDOFs



6.3 Limpieza de las partes de tela

Todas las partes de tela y las partes con relleno acolchado se pueden desmontar y lavar.

Luego de un uso diario del dispositivo se aconseja una frecuencia de lavado mensual siguiendo estos procedimientos:

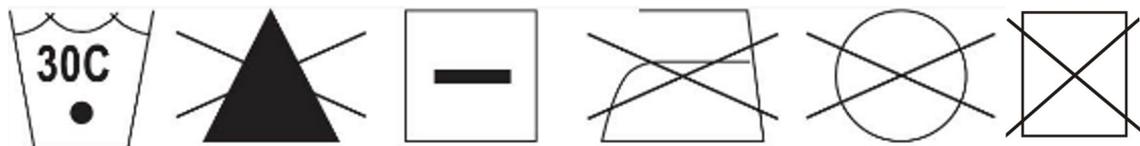
- [Instrucciones de lavado para las partes de tela.](#)

6.3.1 Instrucciones de lavado para las partes de tela

Seguir las instrucciones descritas en el [párr. 6.4 Procedimiento para retirar las partes de tela a la pág. 50](#) para desmontar las partes lavables del dispositivo.

Respetar las siguientes indicaciones para lavar las partes de tela del dispositivo vestible:

- Lavar en frío en lavadora;
- No blanquear;
- Secar en plano;
- No planchar;
- No lavar a seco;
- No usar secadora;
- Usar jabones delicados, no usar suavizantes.



Lavar los diferentes componentes individualmente utilizando un bolsa de lavandería, asegurándose que las uniones de velcro estén cerradas.

Una vez lavadas y secadas, seguir el procedimiento en el [párr. 6.5 Procedimiento para volver a montar las partes de tela a la pág. 53](#) para recomponer las partes vestibles del dispositivo.

También es posible lavar las partes blandas directamente sobre el mismo MATE-XT sin desmontarlas utilizando un spray desinfectante para tejidos (consultar el [párr. 6.1 Higienización a la pág. 47](#)).

6.4 Procedimiento para retirar las partes de tela

Para retirar las partes de tela es necesario separar las partes de los vínculos como el velcro y las hebillas.

Los pasos necesarios se muestran en el procedimiento siguiente.



Paso 1:

- retirar la correa del hombro derecho.

Paso 2:

- retirar el cordón de la hebilla.



Paso 3:

- liberar la hebilla de aluminio.



Paso 4:

- abrir la almohadilla lumbar con los 2 botones «*press-fit*».

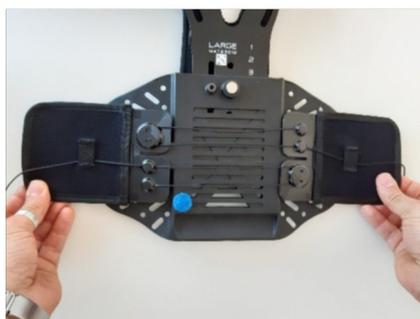


**Paso 5:**

- retirar las fajas lumbares de la estructura desde las partes de velcro
- separar las partes de velcro de las que se encuentran en las partes móviles del soporte lumbar.

**Paso 6:**

- separar las partes de velcro de las que se encuentran en las partes móviles del soporte lumbar.



LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DEL DISPOSITIVO



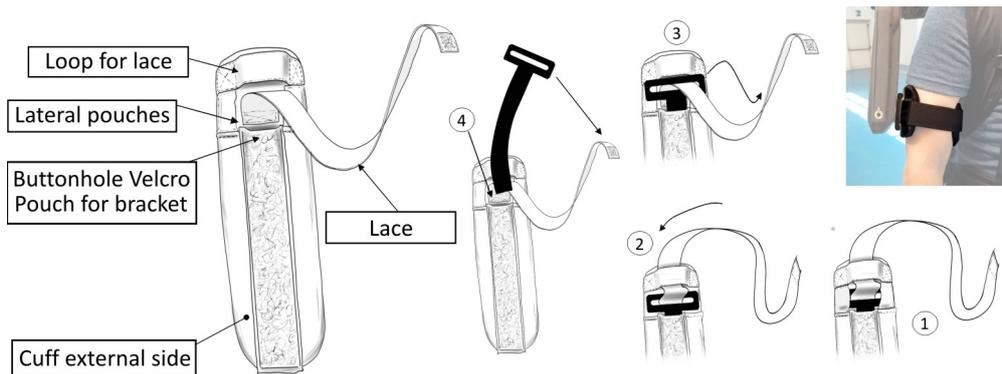
Paso 7:

- retirar el relleno acolchado de la estructura T fijado con velcro.



Paso 8:

- liberar la correa de velcro del pasador y de la ranura del soporte de aluminio;
- retirar el soporte brazo de tela de su alojamiento;
- repetir la operación del lado derecho y del izquierdo.



6.5 Procedimiento para volver a montar las partes de tela

Para volver a montar las partes de tela es necesario unir las partes de los vínculos como el velcro y las hebillas.

Los pasos necesarios se muestran en el procedimiento siguiente.



Paso 1:

- colocar soportes brazos lado derecho.



Paso 2:

- colocar soportes brazos lado izquierdo.



Paso 3:

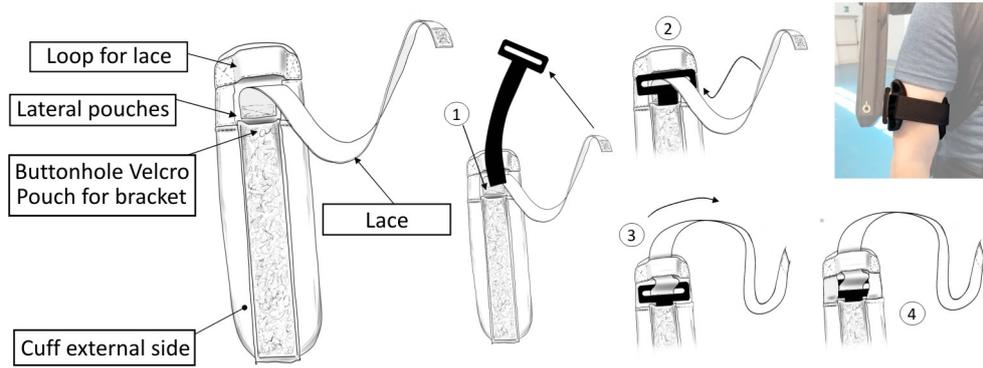
- hacer pasar la correa de velcro dentro de la ranura del soporte de aluminio y sucesivamente dentro del pasador del soporte brazo de tela;
- cerrar sobre la otra parte de velcro (lado derecho).



Paso 4:

- hacer pasar la correa de velcro dentro de la ranura del soporte de aluminio y sucesivamente dentro del pasador del soporte brazo de tela;
- cerrar sobre la otra parte de velcro (lado izquierdo).

LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DEL DISPOSITIVO



Correa del hombro izquierdo



Correa del hombro derecho



Paso 5:

- introducir la correa en la ranura de la estructura de carbono, pasándola desde dentro hacia fuera;
- girarla hacia la hebilla de plástico.

**Paso 6:**

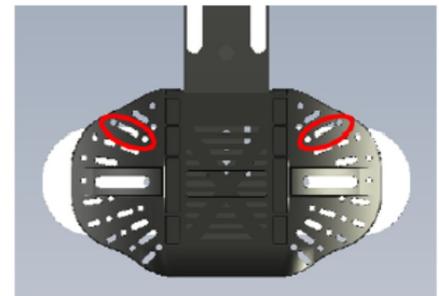
- Introducir las correas de los hombros derecho e izquierdo en la estructura T.;
- y luego introducir en la hebilla en el paso 1 y el paso 2.



La marca blanca de la tira debe ser visible hacia el anillo de plástico.

**Paso 7:**

- lado derecho, introducir el pestillo de aluminio en la segunda ranura desde la parte superior de la estructura lumbar de plástico.



Estructura lumbar

**Paso 8:**

- mediante el velcro colocar la cubierta blanda de la espalda (*Soft Cover* CR82458605) en la estructura T de carbono.



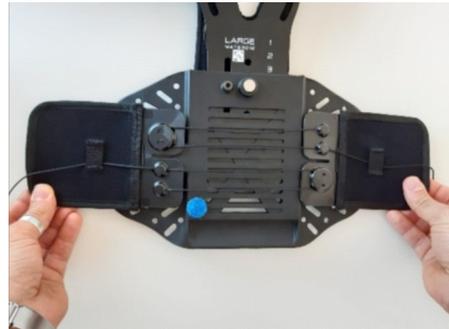
Prestar atención de alinear la cubierta blanda de la espalda con la T de carbono.

LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DEL DISPOSITIVO



Paso 9:

- montar las partes móviles en el soporte lumbar introduciéndolas en las ranuras correspondientes y girándolas hacia fuera para fijarlas.



Paso 10:

- introducir la almohadilla lumbar en el soporte de plástico.

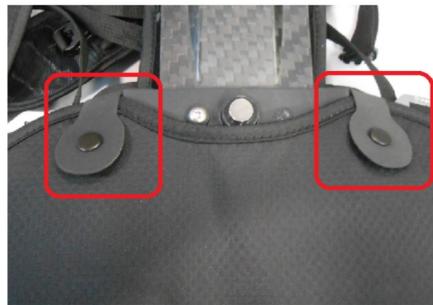


**Paso 11:**

- montar las correas lumbares haciendo coincidir sus partes de velcro con las de las partes flotantes de la estructura de plástico del soporte lumbar.

**Paso 12:**

- repetir del lado derecho.

**Paso 13:**

- cerrar la almohadilla lumbar con los 2 botones «*press-fit*».

6.6 Mantenimiento programado

El mantenimiento programado seguido respetando los términos de la frecuencia indicada garantiza un funcionamiento prolongado y confiable del MATE-XT.

Frecuencia	Actividad requerida	Referencia
Anual	Revisión de las partes de tela (pHRI)	párr. 6.6.1
	Revisión de las partes mecánicas (TGB y pDOF)	párr. 6.6.2

6.6.1 Revisión de las partes de tela (pHRI)

Comprobar la integridad de las partes de tela anualmente.

Después de un año de uso diario del dispositivo podría ser necesaria la sustitución de algunas de las partes de tela de la pHRI.

Para retirar las partes de tela deterioradas proceder como es habitual en las operaciones de limpieza y lavado (véase [Procedimiento para retirar las partes de tela](#)) y reemplazar la parte dañada por el repuesto original indicado en [párr. 6.7 Lista de repuestos a la pág. 59](#).

6.6.2 Revisión de las partes mecánicas (TGB y pDOF)



La frecuencia de las intervenciones de mantenimiento programado depende de las condiciones de trabajo del dispositivo.

Se recomienda realizar siempre una intervención de mantenimiento programado al cumplirse los 12 meses de uso.

Consultar a COMAU para asistencia técnica y mantenimiento programado (www.comau.com/mate).

6.7 Lista de repuestos



Para el mantenimiento de MATE-XT utilizar solamente repuestos originales. No utilizar repuestos para otros fines que no sean los indicados.

En las tablas siguientes se indican:

- Repuestos kit de tela, talla S (no están previstas piezas por separado)
- Repuestos kit de tela, talla L (no están previstas piezas por separado)
- Repuestos TGB

Tab. 6.1 - Repuestos kit de tela, talla S (no están previstas piezas por separado)



Posición	Código Comau	Descripción	Cantidad
1	CR82458705	Relleno acolchado de la estructura T	1
2	CR82458606	Almohadilla lumbar	1
3	CR82458607	Cinturón derecho	1
4	CR82458608	Cinturón izquierdo	1
5	CR82458601	Soportes brazos	2
6	CR82458603	Correa hombro derecho	1
7	CR82458604	Correa hombro izquierdo	1
---	CR82458700	Kit completo	---

Tab. 6.2 - Repuestos kit de tela, talla L (no están previstas piezas por separado)



Posición	Código Comau	Descripción	Cantidad
1	CR82458605	Relleno acolchado de la estructura T	1
2	CR82458606	Almohadilla lumbar	1
3	CR82458607	Cinturón derecho	2
4	CR82458608	Cinturón izquierdo	1
5	CR82458601	Soportes brazos	2
6	CR82458603	Correa hombro derecho	1
7	CR82458604	Correa hombro izquierdo	1
---	CR82458600	Kit completo	---

Tab. 6.3 - Repuestos TGB

			
Posición	Código Comau	Descripción	Cantidad
1	CR82458200	Torque Generator Box derecho	1
2	CR82458300	Torque Generator Box izquierdo	1

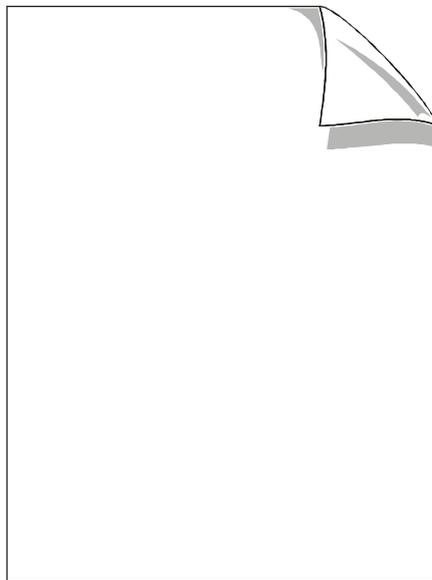
7. ELIMINACIÓN DE LAS PIEZAS

- En caso de ser necesaria la eliminación parcial o total de MATE-XT se debe realizar una recogida diferenciada de las partes que se eliminarán (por ejemplo hierro con hierro y plástico con plástico).



Las operaciones de eliminación se deben llevar a cabo respetando las leyes vigentes en el país donde se utilice el dispositivo MATE-XT.

Las partes plásticas que componen el MATE-XT son tipo 7 según la Directiva Europea 97/129/CE.





robotics.comau.com

Manual Original

Made in Comau